ECLIPSE™ 8099
INSTRUCTION MANUAL

Section 1 – ORIENTATION (Eclipse 8099) ..... Page(s): **1 - 3**

Section 2 – MAGNETIC DECLINATION ..... **4 - 6**

Section 3 – 1° GRADUATED DIAL **6**

Section 4 – FIELD BEARING (Forward & Reverse Sighting) ..... **6 - 7**

Section 5 – DIRECTION OF TRAVEL ..... **7 - 8**

Section 6 – TOPOGRAPHIC MAP **8**

Section 7 – MAP BEARING (Map & Compass Alignment) ..... **8 - 12**

Section 8 – TRIANGULATION ..... **12 - 14**

Section 9 – BACK BEARING **14**

Section 10 – COORDINATE POSITIONING (UTM & Lat./Long.) ..... **14 - 18**

Section 11 – INCLINATION (Hinge, Card & Graduated Dial) ..... **19 - 21**

Section 12 – HEIGHT MEASUREMENT (Level & Sloping Ground) .... **22 - 23**

Section 13 – ADDITIONAL INFORMATION **23**

Section 14 – ECLIPSE 8099 SPECIFICATIONS **23**

1 – Orientation: Brunton Eclipse™ 8099

The Eclipse 8099 compass is a sighting instrument which uses the Earth's magnetic field to display a bearing (direction) in degrees. The Eclipse 8099 also contains three clinometer scales to measure angles from horizontal (0°) to overhead (90°).

The orientation section provides a description of important compass parts. A detailed description of Eclipse 8099 operation is provided throughout the instruction manual.

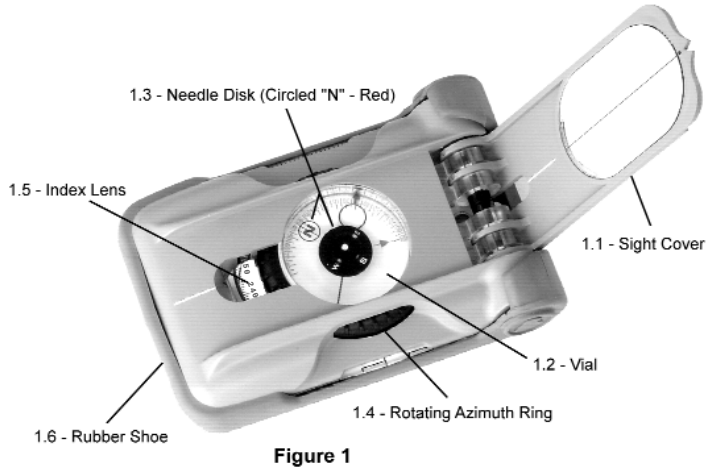


Figure 1

1.1 Sight Cover (Figure 1)

The sight cover opens to three pre-measured angles – 45°, 90° and 120°. Use 45° for forward mirror sighting and 120° for reverse mirror sighting.

1.2 Vial (Figure 1)

The vial is a clear, fluid-filled extrusion containing a needle disk with a red circled "N" (described in 1.3), a blue orienting circle (described in 1.9) and a green clinometer arrow (described in 1.10). The fluid inside the vial stabilizes the needle disk and clinometer arrow.

1.3 Needle Disk – RED circled "N" (Figure 1)

The needle disk contains a permanently magnetized ferrous material which orients the red circled "N" to magnetic north. Also printed on the needle disk are "E", "S" and "W", for quick directional reference.

1.4 Rotating Azimuth Ring (Figure 1)
The rotating azimuth ring includes a graduated dial (described in section 1.7). The blue orienting circle and the graduated dial rotate with the rotating azimuth ring.

1.5 Index Lens (Figure 1)
The bubble shaped index lens magnifies the graduated dial (described in 1.7). Also, notice the green index line in the center of the index lens. Read bearing and inclination at this line.

1.6 Rubber Shoe (Figure 1)
The removable rubber shoe encloses and protects the compass and a set of quick reference cards (described in 1.11). Also, the rubber shoe can be used as a pencil eraser for maps.

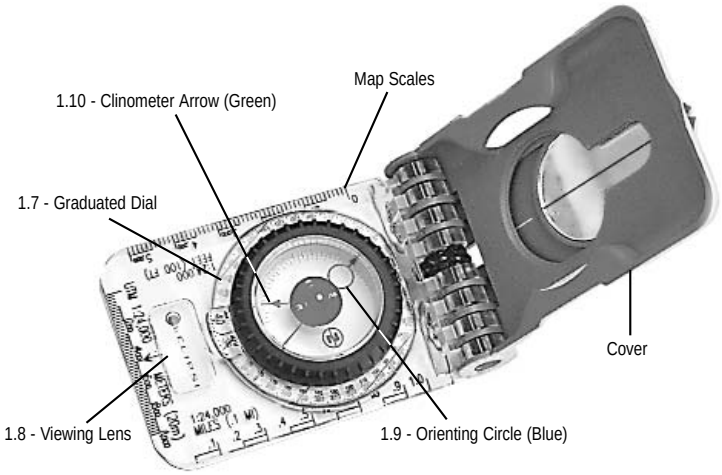


Figure 6

1.7 Graduated Dial (Figure 2)
The graduated dial is graduated from 0° through 359°, in 1° increments. Read compass bearing and inclination at the green index line in the index lens. Note the green and **black** scales for forward and back bearing, respectively.

1.8 Viewing Lens (Figure 2)
Use the viewing lens to magnify small writing on a map.

1.9 Orienting Circle – BLUE (Figure 2)
Printed on the bottom of the vial, the adjustable blue orienting circle is used in bearing and clinometer measurements as well as magnetic declination adjustments. Additionally, the blue orienting line extending across the vial allows for precise bearing measurments and map alignment in some instances.

1.10 Clinometer Arrow – GREEN (Figure 2)
Located inside the vial, the weighted green clinometer arrow points to the ground when the Eclipse™ 8099 is positioned on its side. Use the green clinometer arrow in combination with the blue orienting circle, to measure angle of inclination.

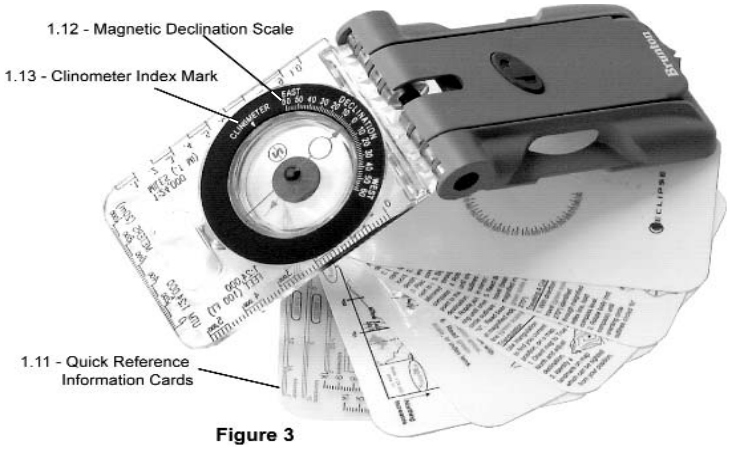


Figure 3

1.11 Quick Reference Information Cards (Figure 3)
The quick reference cards supply quick, valuable information on navigation, formulas and scales for in-field use.

1.12 Magnetic Declination Scale (Figure 3)
Magnetic declination is the difference between true north and magnetic north, at a position. The magnetic declination scale, located on the bottom of the azimuth ring, is used in combination with the adjustable blue orienting circle to adjust the compass for magnetic declination.

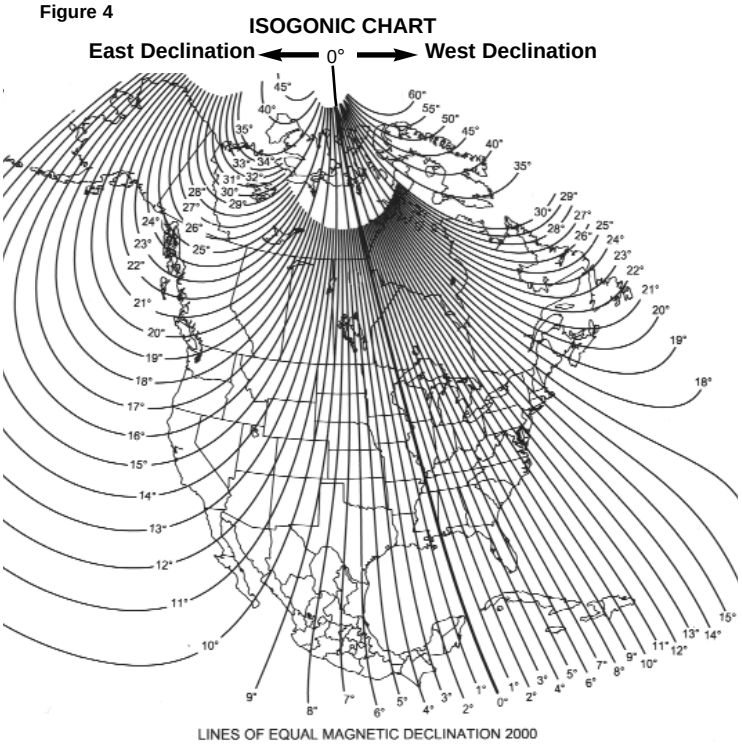
1.13 Clinometer Index Mark (Figure 3)
Use the clinometer index mark in combination with the green clinometer arrow and the blue orienting circle to measure angles up or down from the horizon (0°).

2 -- Magnetic Declination

The Earth is completely surrounded by a magnetic field, and an unobstructed magnetized object will orient itself with magnetic north and south poles. Magnetic declination (or magnetic variation) is the difference between true geographic north (north pole) and magnetic north (in northern Canada), with respect to your position. It is important to note magnetic declination at your position, because magnetic declination varies and fluctuate slowly at different rates, around the world (figure 4).

Visit the National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA) on the Internet at www.ngdc.noaa.gov/cgi-bin/seg/gmag/fldsnth1.pl for current magnetic declination values.

Figure 4



The isogonic chart shows North America, only. Use an isogonic chart, or a current United States Geological Survey (USGS), Bureau of Land Management (BLM), or another map to determine magnetic declination at your position. Declination can be east, west or even 0°, from your current position. At 0° declination, true north and magnetic north are aligned.

Example: If magnetic declination at your position is 15° east, then magnetic north is 15° east of true geographic north. Figure 5 displays true geographic north and magnetic north, as indicated in the legends of USGS and BLM maps.

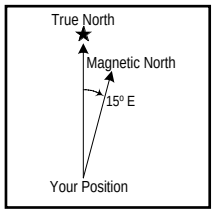


Figure 5

Most maps use true north as a reference. When adjustment for magnetic declination is complete, a bearing measurement will be with respect to true north, same as the map.

2.1 Magnetic Declination Adjustment

1. Find the magnetic declination at your current position, from a map or chart.
2. Remove rubber shoe, and open both covers.
3. Position the compass with bottom of clear base facing you (figure 6).

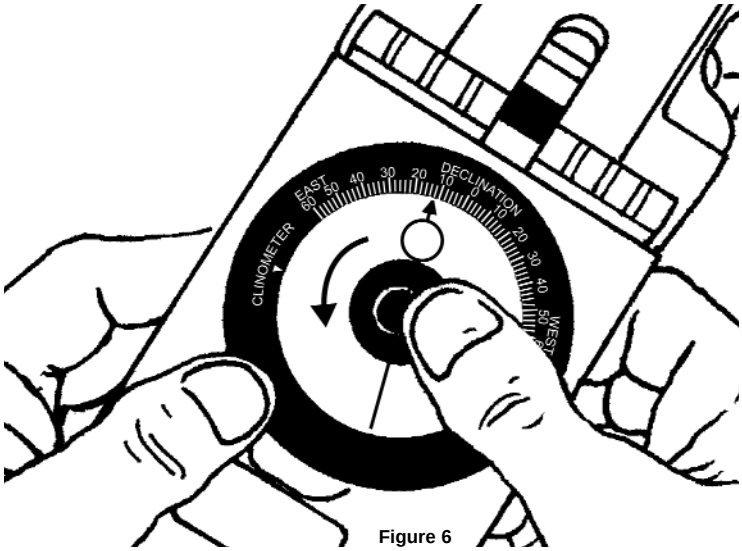


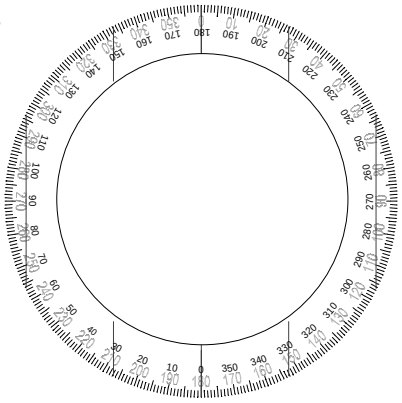
Figure 6

4. Locate declination scale.
5. Grasp black azimuth ring in one hand, and the vial in the other (figure 6).
6. Hold black azimuth ring stationary, and rotate vial until the arrow on the blue orienting circle points to the value of magnetic declination at your current position.
   · Adjust orienting circle toward “EAST” for east declination and “WEST” for west declination.

3 – 1 Degree Graduated Dial

The 1° graduated dial has two scales, a green scale and a black scale (figure 7). The green scale is for forward sighting and the black scale is for reverse sighting. The scale increments from 0° to 359°, where 0° indicates north. In addition, 90° indicates east, 180° is south and 270° is west.

Figure 7



4 – Field Bearing

The following instructions describe two methods of sighting a field bearing – forward mirror sighting and reverse mirror sighting. Since there are two methods and two scales, please follow instructions carefully for each method.

4.1 Forward Mirror Sighting

This is the most accurate method of sighting a field bearing.

1. Determing and set the magnetic declination at your position.
   · Refer to section 2.1, *Magnetic Declination Adjustment*, for help.
2. Open sight cover to 45°.
3. At eye-level, look through sight hole, and align object with the sight hole, cover line and peep sight (figure 8).

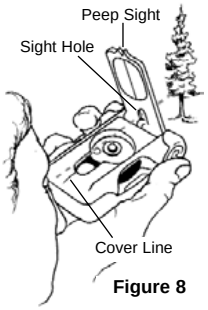


Figure 8

4. Rotate azimuth ring until reflection of blue orienting circle, in the mirror, outlines the red circled "N".
   · Make sure base is level and sighting lines and peep sight are aligned.
5. Position the compass close enough to read field bearing in magnified index lens.
   · Read bearing from green scale at the green index line – 170° (figure 9).

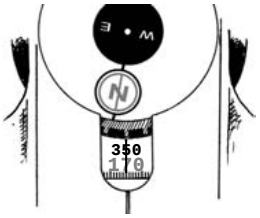


Figure 9

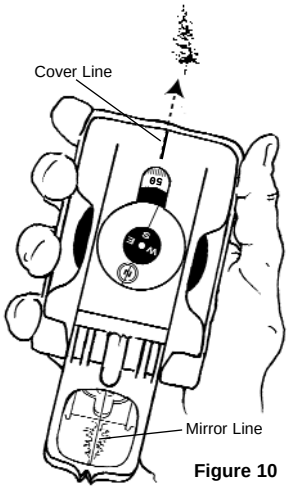


Figure 10

4.2 Reverse Mirror Sighting

Reverse mirror sighting is another method of sighting a field bearing.

1. Find and set magnetic declination at your position.
2. Open sight cover to 120°.
3. Hold compass at waist-level, with sight cover pointing towards you (figure 10).
4. Sight object in the mirror and align mirror line with the reflection of the cover line.
5. Rotate azimuth ring until blue orienting circle surrounds the red circled "N".
   · Make sure mirror line and reflection of cover line are aligned with sighted object.
6. Read field bearing from the black scale in the magnified index lens – 50° (figure 10).

5 – Direction Of Travel

When field bearing to a destination is already known, set compass to the known field bearing, sight and travel to the destination. The bearing you travel is known as the direction of travel. This example uses forward mirror sighting.

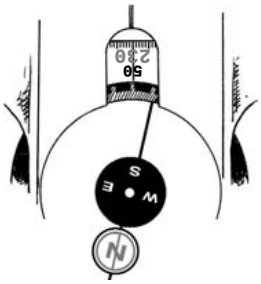


Figure 11

1. Set magnetic declination.
2. Open sight cover to 45°.
3. Rotate azimuth ring until compass is set to a known field bearing (270°), using the green scale in this example.

4. Position compass at eye level and sight through the sight hole.
5. Pivot your body until reflection of the blue orienting circle outlines red circled "N" (figures 12 & 13).
   - Do not rotate the azimuth ring.
6. Sight destination or object through sight hole.
7. Travel to destination or object.

Figure 12

Figure 13

Always sight a destination or object in the distance. Do not follow compass bearing by watching the compass. If final destination is too far away to see, sight a tree, mountain or something else and walk to the object. At object, re-sight compass bearing to another object. Repeat until final destination is reached.

6 – Topographic Map

A topographic map (topo-map) is a 2-dimensional drawing of 3-dimensional terrain. Hills, valleys, ridges, cliffs and other terrain are represented through a series of contour lines. Each line represents constant elevation in meters or feet above sea level. The contour interval (vertical distance) between each line is indicated in the legend of the topographic map. Lines positioned close together indicate a rapid change in elevation, while lines further apart indicate a more gradual change in elevation.

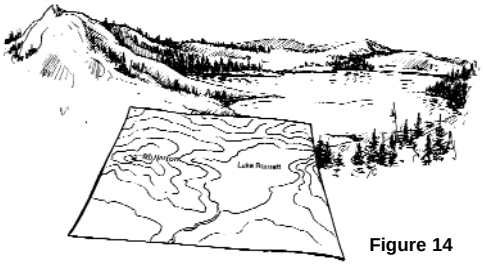


Figure 14

With practice, you'll begin to recognize many different contours on a topo-map, and identify the best possible route from one position to another (figure 14). In addition, by studying the map it will be possible to identify landmarks and determine positions, bearings and distances.

7 – Map Bearing

Whether in the field or at home, it is possible to determine a bearing from one position to another directly from a map. The following instructions provide two methods of finding map bearings – map alignment and compass alignment.

7.1 Map Alignment

Using this method, you align a topo-map to true north, then it is possible to find a map bearing.

This is a popular method because it is possible to compare the map to the actual terrain. The following examples use a USGS topographic map.

1. Remove rubber shoe.
2. Adjust for magnetic declination.
3. Rotate azimuth ring until compass bearing reads 0°, green scale (figure 15).
4. With mirrored end of compass pointing to true north on the map, place the clear base along the map's margin (edge of printed map - figure 16).
   - On maps other than USGS or BLM, true north may not be aligned with the map's margin, so it might be necessary to place the clear base next to the true north indicator, on the map.

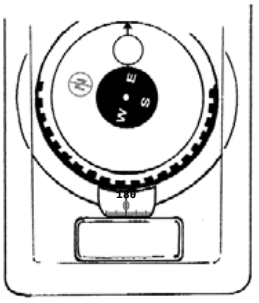


Figure 15

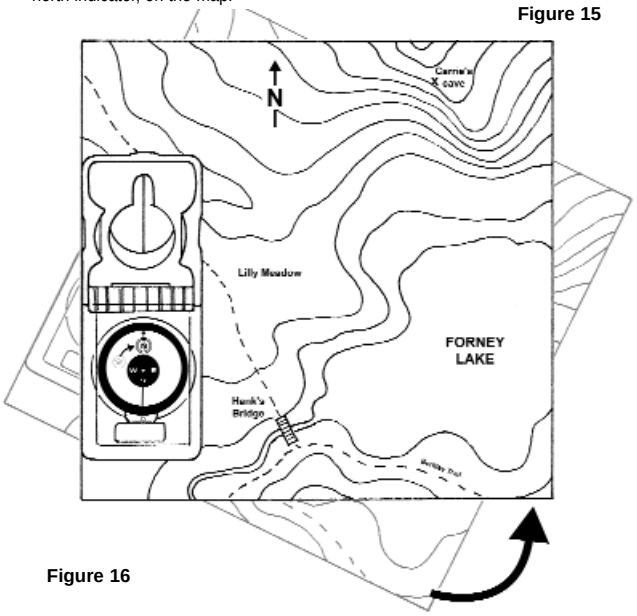


Figure 16

5. Rotate map until blue orienting circle outlines the red circled "N" (figure 16).
   - The compass base should remain along the map's margin.

The topo-map is now aligned with true north. In the field, it is possible to compare the map to the actual terrain. Now, find the map bearing from one position to another.

6. Place a "point" at a starting position and an "X" at a destination.
7. Draw a line connecting the "point" and the "X".
8. Open the cover and sight cover as far as possible.
9. With both covers pointing to the "X", position clear base next to the line (figure 17).
   - Do not move the map.

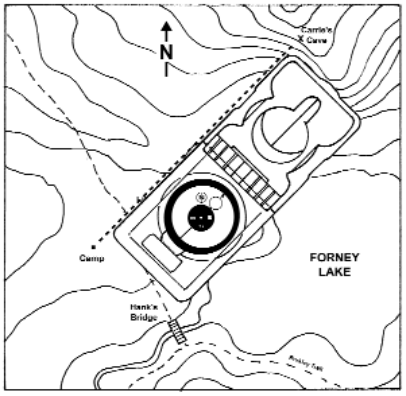


Figure 17

10. Rotate azimuth ring until blue orienting circle outlines the red circled "N" (figure 18)
11. Read bearing at the magnified index line from the green scale (figure 18).

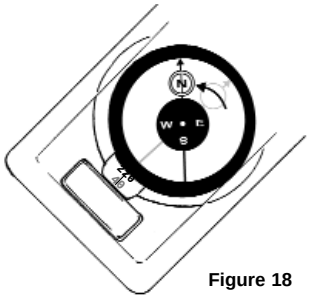


Figure 18

This bearing is the map bearing from the starting "point" (Camp) to the destination (Carrie's Cave). Use this compass bearing, in the field, to find Carrie's Cave from the Camp.

7.2 Compass Alignment

Another way of finding a map bearing is using the compass alignment method. This method allows for quick bearing determination, without aligning the map to true north. Use this method for pre-planning at home, at base camp, or in the office. The following example uses a USGS topo-map, where the left and right margins are aligned to true north.

1. Remove rubber shoe.
2. Adjust compass for magnetic declination.
3. Set a long straight edge next to the map's margin line (running true north-south).
4. Using a pencil, lightly draw a true north-south line from the bottom to the top of the map.

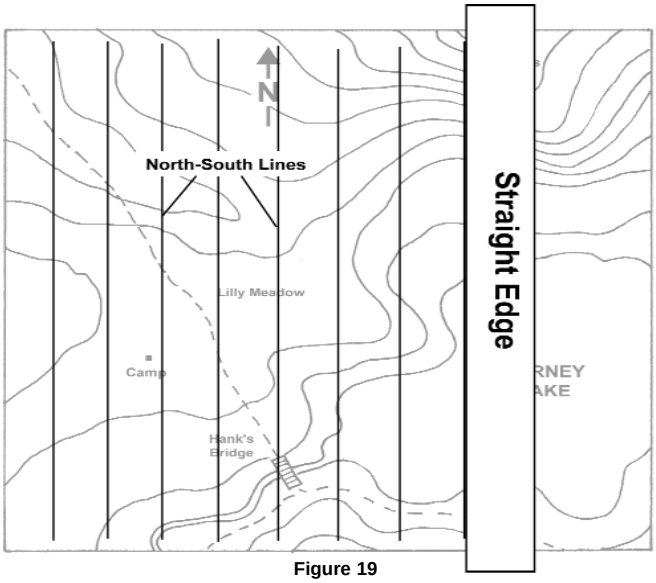


Figure 19

- Fill map with additional true north-south lines, spaced approximately 1 inch apart, parallel to map's margin (figure 19).

5. On the map, mark a start position with a "point" and a destination with an "X".
6. Draw a line connecting both marks.
7. Remove the rubber shoe and open both covers to 180°.
8. With both covers pointing to the "X", place clear base next to the line (figure 20).

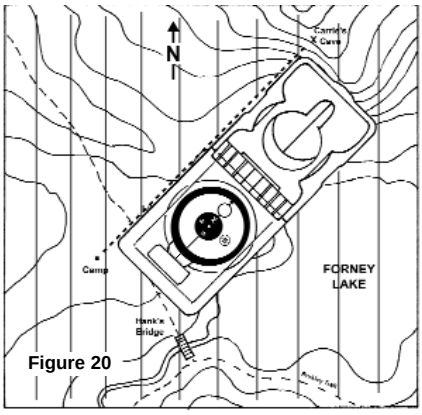


Figure 20

9. Keeping the clear base stationary on the map, rotate azimuth ring until blue orienting circle points in a northerly direction, and the red lines on graduated circle are aligned with the drawn true north-south lines (figure 21).
10. Read bearing from the green scale in magnified index lens (figure 21).

If using a map other than a USGS or BLM map, check that the map's margin is aligned to true north. If not aligned, it is necessary to draw true north-south lines from the true north indicator (indicated by an arrow with an "N" or a star). Then, find map bearing.

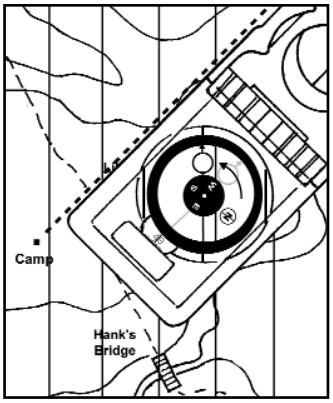


Figure 21

8 -- Triangulation

In this section, you will determine field bearings to three visible landmarks and plot them as map bearings. The intersection of the bearing lines indicate your approximate position. A landmark can be a mountain peak, a cliff, or any visible object displayed on your map. The following example uses a USGS topo-map, and forward mirror sighting for bearing determination.

1. Adjust for magnetic declination.
2. Find three prominent landmarks in the field.
3. Orient the map to true north.
   - See Section 7.1, *Map Alignment*, for help.
4. Find all three landmarks on the map, place an 'X' at the positions and label them '1', '2' & '3' (figure 22).

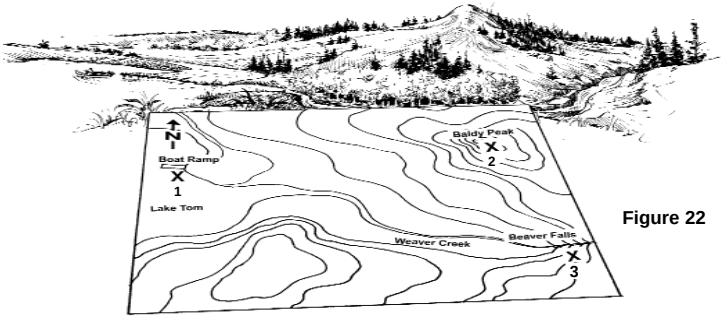


Figure 22

5. Sight a field bearing to landmark '1' – 320° (green scale), this example.
   - See Section 4.1, Forward Mirror Sighting, for help.
6. With both covers open to 180°, place clear base of compass next to landmark '1', on the map.
7. With green scale set to 320°, pivot compass around landmark '1' until blue orienting circle outlines red circled "N" (figure 23).
8. Draw the 320° map bearing line using the side of the base, passing through landmark '1'.
   - Your position is some where along this line (figure 23).

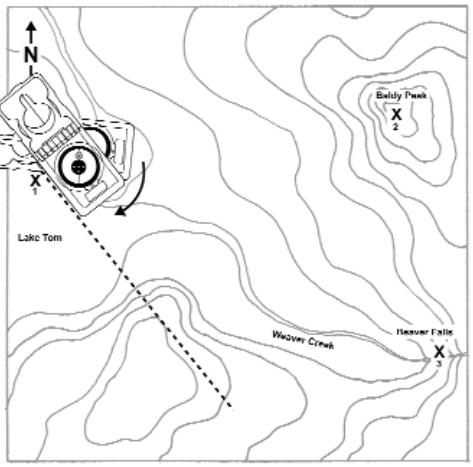


Figure 23

9. Repeat process for landmarks '2' (50°) and '3' (90°).

Either a point or a small triangle will form at the intersection of the three lines. Your position is at the point, or within the small triangle (figure 24).

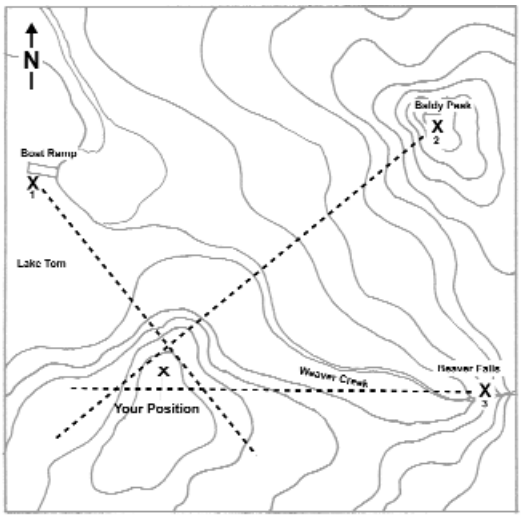


Figure 24

It is also possible to determine three map bearings using the compass alignment method (section 7.2, *Compass Alignment*). This method uses the map's true north, so the map can be positioned any direction while bearings on a map are determined. With compass set at sighted bearing, rotate compass about position until the blue orienting circle is in a northerly direction, and red lines on the graduated dial are aligned with the map's true north-south lines.

9 – Back Bearing

A back bearing is 180° from another bearing. If you face true north (0° bearing) a back bearing is directly behind you, or 180°. Another example: If you sight a field bearing of 320° the back bearing will be 140° (320° – 180° = 140°).

When using the Eclipse™ 8099 there is no need to add or subtract because there are two scales (figure 25). When sighting a bearing, using the green scale (forward mirror sighting), simply determine the back bearing by reading the black scale. If you read the black scale for your bearing (reverse mirror sighting, read the green scale for the back bearing.

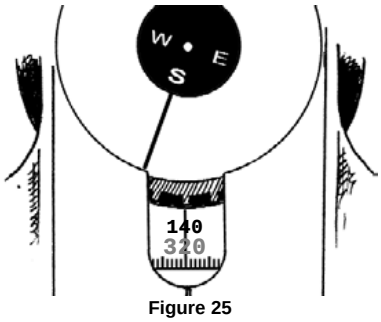


Figure 25 – Forward and Back Bearing

Figure 25

10 – Coordinate Position

Global Positioning System (GPS) receivers are becoming a valuable navigation tools which compliment a map and compass. GPS receivers require an understanding of coordinate systems to locate a position. This section explains positioning on a USGS 7.5 minute, topographic map using Universal Transverse Mercator (UTM) grid (grid coordinate system) and latitude and longitude (spherical coordinate system). The Eclipse 8099 provides Universal Transverse Mercator (UTM) gird scales on the clear base and reference card 6.

10.1 UTM Coordinate System

Universal Transverse Mercator (UTM) is a grid coordinate system measured from the Equator (0° latitude) and a zone meridian. UTM flattens and divides the Earth into 60 zones, each zone 6° wide and each with a zone meridian down the center (figure 26). Since UTM grid is a flat representation of Earth, grids above 84° N. and below 80° S. latitude are considerably distorted, and are excluded from maps.

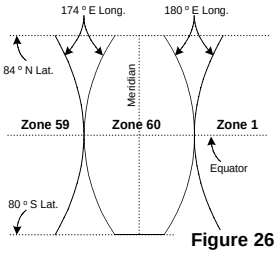


Figure 26

Mapped, edited, and published by the Geological Survey

Control by USGS and USC&GS

Topography by photogrammeteric methods from aerial photographs taken 1966. Field checked 1968

Polyconic projection. 1927 North American datum
10,000-foot grid based on Wyoming coordinate system, west zone
1000-meter Universal Transverse Mercator grid ticks, zone 11. shown in blue

Fine red dashed lines indicate selected fence lines

Where omitted, land lines have not been established

Figure 27

A UTM position is measured using an easting (E) and a northing (N) from a known reference point called a datum. If using a GPS receiver, document the zone number and map datum, indicated on the map, since not every map uses the same local geodetic datum (figure 27).

The following example uses a 1:24,000 scale, USGS, 7.5 minute topo-map, with 1,000 meter grid tick marks. The 1,000 meters is indicated by the 3 small zeros in the label ($^{47}90^{000m}$E).

10.1.a -- UTM Grid Coordinate Positioning

This example uses a 1:24,000 map & a 1:24,000 roamer scale.

1. Locate the UTM roamer scales on reference card 6.
2. Identify and document the **zone number** and **map datum** (zone 11 & North American Datum 1927, this example).

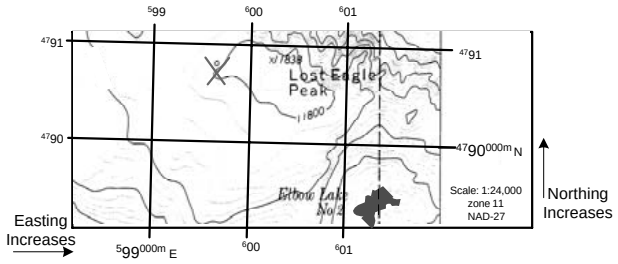


Figure 28

3. Identify UTM grid tick marks and labels around the map's margin.
4. Draw lines connecting equal value UTM tick marks (figure 28).
   - A 1,000 meter by 1,000 meter square grid will form.
5. Identify and mark a position on the map with an 'X'.

6. Place corner of roamer scale "0" at the 'X', with scale increasing left and down (figure 29).
   · Make sure roamer scale is parallel to the UTM grid lines.

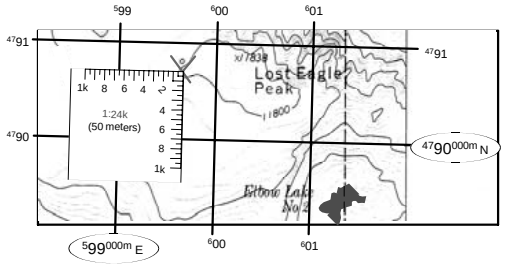


Figure 29

7. Count from the 'X' to the nearest **left** easting line – 100, 200, … 500, 600 and **650 m**.
8. Add 650 meters to the nearest **left** easting line.
   · 650 m E + $^{5}99^{000m}E$ = $^{5}99^{650m}E$
9. Count from the 'X' to the nearest northing line, **below** – 100, 200, …600 and **700 m**.
10. Add 700 m to the nearest northing line **below** the 'X'.
    · 700 m N + $^{47}90^{000m}N$ = $^{47}90^{700m}N$

The final UTM coordinate is:
$^{5}99^{650m}E$, $^{47}90^{700m}N$ (zone 11, NAD-27)

The 1:24,000 roamer scale, in the illustration above, has 50 meter resolution (50 meters between marks), where the 1:24,000 roamer scale on the Eclipse™ 8099 base and quick reference card 6 provide 20 meter resolution (20 meters between marks).

The grid markings change with respect to the scales. So, identify the grid values and grid resolution, when using a map and a UTM grid scale other than 1:24,000.

With UTM grid, it is possible to identify a position with better than 100 meter accuracy, without a scale. After identifying tick marks around the map's margin, and drawing the grid lines, simply estimate the distance from the lower left-hand corner of the square grid that surrounds the 'X'. Remember, eastings <u>always</u> increase to the right, and northings <u>always</u> increase up.

<u>10.2 Latitude And Longitude Coordinate System</u>
Latitude and longitude scales are **not** provided with the Eclipse 8099, but determining a position using a latitude and longitude scale, or a ruler is an essential navigation skill.

Latitude and longitude is a spherical coordinate system measured from the Earth's center point

to locations on its surface. A position on Earth is measured in degrees (°), minutes (') and seconds ("), where 60 seconds = 1 minute & 60 minutes = 1 degree. Very similar to time on a clock. Measurements begin at the Equator (0° latitude) and the Prime Meridian (0° longitude).

In figure 30, the position is read:
45° 00' 00" N. Lat. = 45 degrees, 0 minutes and 0 seconds north latitude
60° 00' 00" W. Long. = 60 degrees, 0 minutes and 0 seconds west longitude.

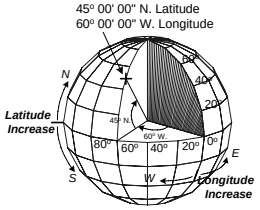


Figure 30

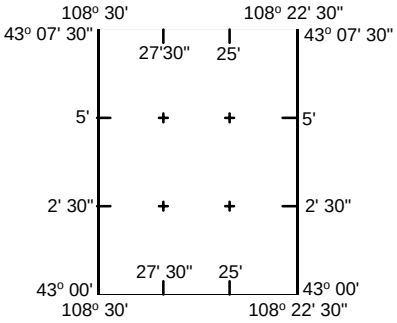


Figure 31

10.2.a -- Latitude and Longitude Coordinate From a Topo-Map
All 7.5 minute USGS topo-maps are bound by 7.5 minutes of latitude and 7.5 minutes of longitude. The four corners of the map are identified by coordinates in latitude and longitude. In addition, tick marks are placed every 2' 30" around the margin of the map, with crosses in the middle. The 4 crosses identify the intersections of the 2' 30" tick marks (figure 31).

10.2.b -- Map Preparation
1. Identify the tick marks, and draw lines connecting the tick marks (figure 32).
   · The lines will produce 9 rectangles.
2. Identify and mark a position on the map with an 'X'.
3. Use a 1:24,000 latitude-longitude scale to determine the coordinate position of the 'X' (**not available with the Eclipse™ 8099**)**.

** Contact Brunton to purchase a latitude-longitude template.

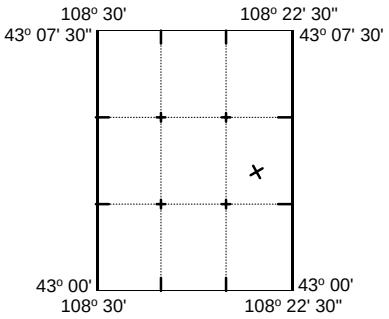


Figure 32

10.2.c -- Latitude Determination

1. Use the rectangle that completely surrounds the 'X'.
2. Place scale vertically, until bound by both horizontal latitude lines, and touches the 'X' (figure 33).
3. At the 'X', add the value indicated by the scale (00' 50") to the lowest latitude value (43° 02' 30").

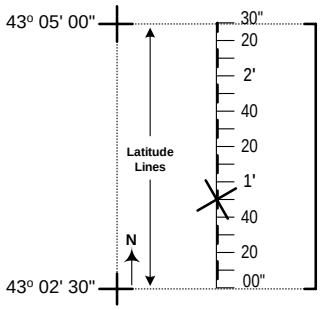


Figure 33

Add values as you would when adding time on a clock.
43° 02' 30"
+ 00' 50"
43° 02' 80" = *43° 03' 20" N. Latitude*

10.2.d -- Longitude Determination

1. Slope the scale until bound by both vertical longitude lines, and touches the 'X' (figure 34).
   - Make sure scale increases with increasing longitude lines.
2. At the 'X', add value indicated by the scale (1' 15") to the lowest longitude value (108° 22' 30").

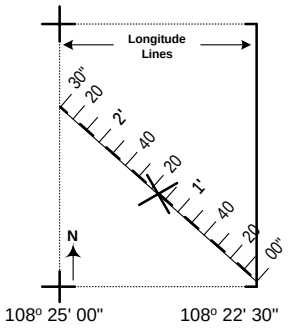


Figure 34

108° 22' 30"
+ 01' 15"
108° 23' 45" = *108° 23' 45" W. Longitude*

Final position of the 'X' is:
43° 03' 20" N. Latitude
108° 23' 45" W. Longitude

Follow the same procedures when using different scaled maps (1:100,000, for example). Just make sure to use the correct latitude-longitude template scale.

If you do not have a latitude-longitude template, you may use 10 inches on a ruler. Each inch represents 15 minutes of latitude or longitude on a 1:24,000 scale map. Ten inches may not fit, as in section 10.2.c, *Latitude Determination*, so you must slant the ruler until the 10 inches are completely enclosed by the 2' 30" lines, and ruler is next to the position.

11 – Inclination

Inclination is the angular difference from horizontal (0°). The Eclipse™ 8099 implements three clinometer scales, where each is incremented in degrees. The three clinometers are the 5° hinge, 5° card and the 1° graduated dial clinometer.

11.1 5 Degree Hinge Clinometer

This is the quickest method of measuring inclination. The resolution of the scale is 5°, with 2.5° readable accuracy.

1. Remove rubber shoe to reveal the 5° clinometer scale, located on the end of the hinge.
2. Open the sight cover to at least 120°.
3. Hold the compass at eye level with 5° scale facing you, and extend to arms length.
4. Sight object behind the compass (figure 35).

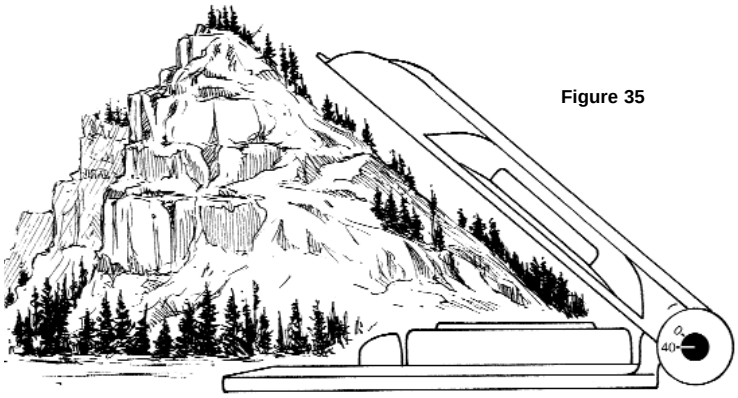


Figure 35

5. With the base level, open the cover until it reaches the inclination of the object sighted.
6. Read inclination at the white index line, on the hinge – 40° (figure 35).

11.2 5 Degree Card Clinometer

Use the 5° clinometer (reference card 1), for this method. Notice the resolution of the scale on the card is 5°, so use this method to sight inclination up or down from the horizon, with 2.5° readable accuracy.

11.2.a -- Edge Sighting

1. Make sure the 5° clinometer, reference card 1, is centered under the vial.
2. With the rubber shoe on the compass, open sight cover to 120°.

3. At eye-level and arms length, position the compass on its side with the clinometer scale (reference card 1) facing you and down.
4. Sight object behind the compass (figure 36).
   - Align the side of the compass with the object.
5. On the clinometer card, read inclination at the end of the green clinometer arrow - 40°.

Figure 36

11.2.b -- Sight Hole Sighting

1. Make sure the 5° clinometer, reference card 1, is centered in the vial.
2. Open sight cover to 45°.

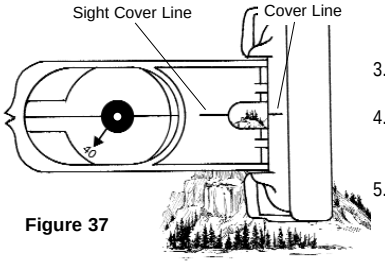


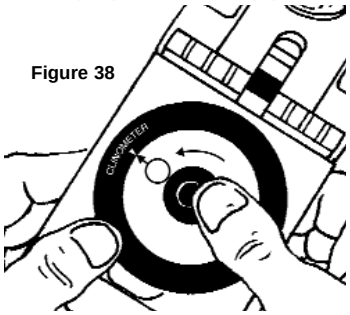
Figure 37

3. Position compass at eye-level with the mirror extending outward to the left.
4. Above or below the horizon, sight an object through sight hole (figure 37).
   - Align cover line and the sight cover line.
5. Read inclination in the mirror, on reference card - 40° (figure 37).

11.3 1 Degree Graduated Dial Clinometer

The 1° graduated dial clinometer is the most accurate means of sighting inclination. The resolution of the graduated dial is 1°. Use this method to sight up from the horizon (0°) to overhead (90°), or from the horizon downward.

Figure 38



11.3.a -- Up Angle

1. Remove rubber shoe to expose back side of compass.
2. Locate the clinometer index mark on the back side of the azimuth ring.
3. Holding black azimuth ring stationary, rotate vial until the arrow on the blue orienting circle points to the clinometer index mark (figure 38).

4. Place rubber shoe back on compass.
5. Close cover and open the sight cover to 45°.
6. Position compass at eye-level with mirror extending outward to the left.
7. Above the horizon (level, 0°), sight object through sight hole (figure 39).
   · Align cover line with the sight cover line.
8. Rotate azimuth ring until the reflection of the arrow, on the blue orienting circle, is aligned with the green clinometer arrow (figure 39).
9. Position compass close enough to read inclination in the magnified index lens.
   · Read angle from the black scale – 30° (figure 40).

Figure 39

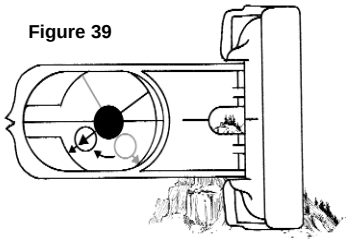


Figure 40

11.3 b -- Down Angle

1. Remove rubber shoe to expose back side of compass.
2. Locate the clinometer index mark on the back side of the azimuth ring.
3. Holding azimuth ring stationary, rotate vial until the arrow on the blue orienting circle points to the clinometer index mark (figure 38).
4. Place rubber shoe back on the compass.

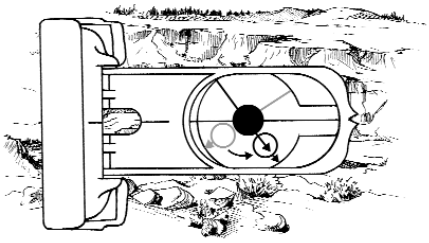


Figure 41

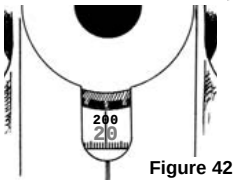


Figure 42

5. Close cover and open the sight cover to 45°.
6. Position the compass at eye-level with mirror extending outward to the right.
7. Below the horizon (level, 0°), sight object through sight hole (figure 41).
   · Align cover line with the sight cover line.
8. Rotate azimuth ring until the reflection of arrow on the blue orienting circle is aligned with the green clinometer arrow (figure 41).
9. Position the compass close enough to read inclination in the index lens.
   · Read 20° from the green scale (figure 42).

12 – Height Measurement

We can now apply clinometer measurements to height measurement and percent grade. In order to calculate the height of an object a distance must be known to the object, and the angle of inclination must be determined. The following example uses the 1° graduated dial clinometer.

12.1 Level Ground Height Measurement

1. Measure distance to object (50 feet, this example)
2. Adjust blue orienting circle to clinometer index mark.
3. Position the compass at eye-level with mirror extending outward to the left.
   - See section 11.3.a, *Up Angle*, for help.
4. Above the horizon (level, 0°), sight top of object through sight hole (figure 43).
5. Read bearing from black scale (36°, this example).
6. Position the compass at eye-level with mirror extending outward to the right.
   - See section 11.3.b, *Down Angle*, for help.
7. Below the horizon (level 0°), sight base of object through sight hole (figure 43).
8. Read bearing from green scale (10°, this example).
9. Calculate height of object using the equation.
   - Height = (TanA + TanB) x Distance
   - Height = (Tan36° + Tan10°) x 50 feet
   - Height = 45 feet

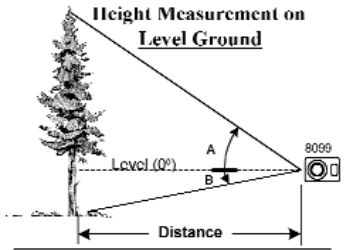

Height Measurement on
Level Ground
A
8099
Level (0°)
B
Distance
Any Readable Distance
Height = (TanA + TanB) x Distance
Example: Sight A = 36°, B = 10° &
Distance = 50 ft.
Height = (Tan 36° + Tan 10°) x 50'
Height = (.727 + .176) x 50'
Height = (.903) x 50'
Height = 45.15 ft. = 45'

Figure 43

Note: Do not calculate tangent of an angle by adding tangents of two smaller angles. Example: Tan(60°) is not equal to Tan(30°) + Tan(30°). You must find Tan(60°) from another table, use a calculator, or step back from object until the angle of inclination is less than or equal to 45°, to use tangent tables provided on reference card 8.

12.2 Sloping Ground Height Measurement

1. Measure distance to object (75 feet, this example)
2. Adjust blue orienting circle to clinometer index mark.
3. Position the compass at eye-level with mirror extending outward to the left.
   - See section 11.3.a, *Up Angle*, for help.
4. Above the horizon (level, 0°), sight top of object through sight hole (figure 44).
5. Read bearing from black scale (38°, this example).
6. Above the horizon (level, 0°), sight base of object through sight hole (figure 44).
7. Read bearing from black scale (10°, this example).
8. Calculate height of the object.
   - Height = (TanA – TanB) x Distance
   - Height = (Tan38° – Tan10°) x 75 feet
   - Height = 45 feet

12.3 Percent Grade

After measuring the angle of inclination (20°), and finding the tangent of the angle (20°), move the decimal two places to the right.

- Example: Tan20° = 0.364 = 36.4% Grade

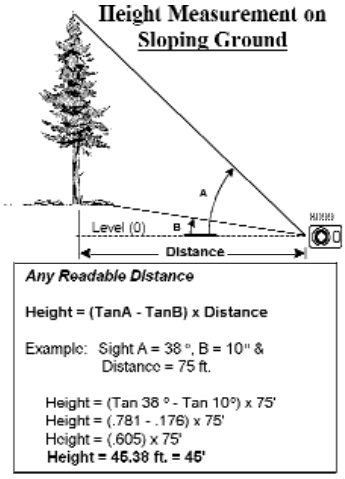

Height Measurement on
Sloping Ground
A
Level (0)
B
Distance
Any Readable Distance
Height = (TanA - TanB) x Distance
Example: Sight A = 38°, B = 10° &
Distance = 75 ft.
Height = (Tan 38° - Tan 10°) x 75'
Height = (.781 - .176) x 75'
Height = (.605) x 75'
Height = 45.38 ft. = 45'

Figure 44

Remember to readjust for magnetic declination before sighting a bearing.

13 – Additional Information

Before heading into the field, practice using the Eclipse™ 8099 and a map in a familiar area. Also, carefully re-read the instruction manual to gain a full understanding of Eclipse 8099 applications. Become an expert with map and compass and you should never get lost. Also, carry a complete survival kit and educate yourself on survival techniques.

14 – Eclipse™ 8099 Specifications

Magnetism:	NdFeB needle disk
Accuracy:	Bearing -- ± 1° accurate reading (0.5° readable) Clinometer -- ± 1° accurate reading (0.5° readable)
Dimensions:	4.2 x 2.8 x 1 in. (10.7 x 7.1 x 2.5cm)*
Weight:	4.1 oz (116g)**

* Includes Eclipse 8099 compass and rubber shoe

** Includes Eclipse 8099 compass, rubber shoe, reference cards and lanyard

ECLIPSE™ 8099
MANUEL D'INSTRUCTIONS

Section 1 – ORIENTATION (Eclipse 8099) Page(s) : **27 - 28**

Section 2 – DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE **29 - 30**

Section 3 – LIMBE 1° **30**

Section 4 – RELÈVEMENT (avant et inverse) **30 - 31**

Section 5 – LIGNE DE MARCHE **31**

Section 6 – CARTE TOPOGRAPHIQUE **32**

Section 7 – RELÈVEMENT SUR CARTE (concordance carte et boussole) **32 - 34**

Section 8 – TRIANGULATION **34 - 35**

Section 9 – RELÈVEMENT INVERSE **35**

Section 10 – POSITIONNEMENT PAR COORDONNÉES **36 - 39**

Section 11 – INCLINAISON (charnière, carte et limbe) **40 - 42**

Section 12 – CALCUL DE LA HAUTEUR (terrain plat et incliné) **42 - 44**

Section 13 – RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES **44**

Section 14 – SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU MODÈLE ECLIPSE 8099 **44**

1 – ORIENTATION : Brunton Eclipse™ 8099

La boussole Eclipse 8099 est un instrument de visée qui permet de calculer un relèvement (direction) en degrés par le biais des champs magnétiques de la Terre. Le modèle Eclipse 8099 renferme également trois échelles clinométriques afin de mesurer les angles à partir de l'horizontale (0°)

La section traitant de l'orientation fournit une description des principales composantes de la boussole. Les autres sections de ce manuel présentent une description détaillée du fonctionnement du modèle Eclipse 8099.

Figure 1 - p. 1

1.1 Couvercle de visée (Figure 1) *[1.1 - Sight Cover]*
Le couvercle de visée se déplie à trois angles pré-réglés soit 45°, 90° et 120°. Utilisez l'angle de 45° pour les relèvements avants et celui de 120° pour les relèvements inverses.

1.2 Fiole (Figure 1) *[1.2 - Vial]*
La fiole est composée d'un contenant rempli de liquide transparent qui renferme un disque indicateur formé d'un N encerclé rouge (voir section 1.3), d'un cercle d'orientation bleu (voir section 1.9) et d'une flèche de clinomètre verte (voir section 1.10). Le liquide permet de ralentir et de stabiliser le mouvement du disque indicateur et de la flèche de clinomètre.

1.3 Disque indicateur – N encerclé ROUGE (Figure 1) *[1.3 - Needle Disk (Circled "N")]*
Le disque indicateur contient une matière ferreuse magnétisée en permanence qui oriente le N encerclé rouge vers le nord magnétique. On retrouve également sur le disque les symboles E, S et W pour une consultation rapide.

1.4 Cadran azimutal pivotant (Figure 1) *[1.4 - Rotating Azimuth Ring]*
Le cadran azimutal est muni d'un limbe (voir section 1.7). Le cercle indicateur bleu et le limbe pivotent en suivant le mouvement du cadran azimutal.

1.5 Lentille d'index (Figure 1) *[1.5 - Index Lens]*
La lentille d'index bombée en forme de bulle grossit le limbe (voir section 1.7) De plus, vous pouvez remarquer une ligne d'indice verte au centre de la lentille. C'est à ce point que vous lisez les données de relèvements et d'inclinaison.

1.6 Patin de caoutchouc (Figure 1) *[1.6 - Rubber Shoe]*
Le patin de caoutchouc amovible protège la boussole Eclipse 8099 et renferme une série de cartes à consultation rapide (voir section 1.11). Le patin sert également de gomme à effacer pour les cartes.

Figure 2 - p. 2

1.7 Limbe (Figure 2) *[1.7 - Graduated Dial]*
Le limbe est un cadran gradué de 0° à 359°, par incréments de 1°. Vous pouvez lire les données de relèvements et d'inclinaison de la boussole sur la ligne d'indice verte dans la lentille d'index. Prenez note des échelles verte et noire pour les relèvements avant et inverse, respectivement.

1.8 Viseur (Figure 2) *[1.8 - Viewing Lens]*
Le viseur permet de grossir les caractères trop petits sur la carte.

1.9 Cercle d'orientation – BLEU (Figure 2) *[1.9 Orienting Circle]*
Imprimé au fond de la fiole, ce pointeur réglable bleu en forme de cercle permet de calculer les relèvements et la pente des alignements ainsi que les ajustements de déclinaison magnétique. De plus, la ligne d'orientation bleue qui traverse la fiole permet de déterminer avec précision des relèvements et des pentes ainsi que l'alignement sur carte.

1.10 Flèche du clinomètre – VERT (Figure 2) *[1.10 - Clinometer Arrow]*
Située à l'intérieur de la fiole, la flèche pondérée verte du clinomètre pointe vers le sol lors la boussole Eclipse™ 8099 est positionnée sur le flanc. Combinez l'utilisation de la flèche verte du clinomètre et pointeur en forme de cercle bleu pour mesurer l'angle d'inclinaison.

Figure 3 - p. 3

1.11 Fiches de consultation rapide (Figure 3) *[1.11 - Quick Reference Information Cards]*
Les fiches de consultation rapide permettent d'avoir sous la main des informations sur l'orientation, des formules et des échelles pour l'orientation sur le terrain.

1.12 Échelle de déclinaison magnétique (Figure 3) *[1.12 - Magnetic Declination Scale]*
La déclinaison magnétique correspond à la différence entre le nord géographique et le Nord magnétique pour une position précise. L'échelle de déclinaison magnétique, située au bas du cadran azimutal est utilisé en combinaison avec le pointeur réglable bleu pour établir la déclinaison magnétique.

1.13 Repère du clinomètre (Figure 3) *[1.13 - Clinometer Index Mark]*
Le repère du clinomètre, jumelé à la flèche verte du clinomètre et au pointeur bleu, permet de mesuré les angles ascendants et descendants par rapport à l'horizon.

2 – Déclinaison magnétique

Des champs magnétiques ceinturent la Terre. Un objet magnétique sera naturellement orienté vers les pôles magnétiques Nord et Sud. LA déclinaison magnétique (ou variation magnétique) correspond à la différence entre le nord géographique (Pôle Nord) et le Nord magnétique (au nord du Canada) pour une position précise. Il est important de noter la déclinaison magnétique pour votre positon actuelle car la déclinaison magnétique fluctue lentement à un taux variable autour de la planète. (Figure 4) Appelez National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA) pour obtenir des variations de déclinaison exactes au www.ngdc.noaa.gov/cgi-bin/seg/gmag/fldsnth1.pl.

Figure 4 - p. 4

La carte des lignes isogones représente l'Amérique du nord uniquement. Utilisez une carte de lignes isogones, une relevé USGS (United States Geological Survey) ou BLM (Bureau of Land Management), ou tout autre carte pour calculer la déclinaison magnétique à votre position. La déclinaison peut être à l'est, à l'ouest ou à 0° de votre position. Si la déclinaison correspond à 0°, le nord géographique et le Nord magnétique sont alignés.

Figure 5 - p. 5

Votre positon *[your position]*
Nord géographique *[true north]*
Nord magnétique *[magnetic north]*

Exemple : Si la déclinaison magnétique est à votre position est 15° est, le Nord magnétique est alors à 15° est du nord géographique. La figure 5 illustre le nord géographique et le nord magnétique, tel qu'indiqués sur les légendes des cartes USGS et BLM.

La plupart des cartes adoptent le nord géographique comme point de référence. Si le réglage pour la déclinaison magnétique est dûment complété, le calcul d'un relèvement sera par rapport au nord géographique, comme sur la carte.

2.1 Réglage pour déclinaison magnétique

1. Trouvez la déclinaison magnétique de votre position actuelle, à partir d'une carte ou d'un relevé.
2. Retirez le patin de caoutchouc et ouvrez les deux couvercles.
3. Positionnez la boussole de telle façon que le revers de la base transparente soit face à vous (Figure 6).

Figure 6 - p. 5

4. Repérez l'échelle de déclinaison.

5. Tenez le noire cadran azimutal d'une main et la fiole de l'autre (Figure 6).
6. Tout en maintenant le noire cadran azimutal en place, faites pivoter la fiole jusqu'à ce que le pointeur en forme de cercle bleu soit orienté vers la donnée de déclinaison magnétique de votre position actuelle.
   - Assurez-vous que la déclinaison est correcte (est ou ouest).

3 – Limbe 1°

Le limbe 1° est composé de deux échelles, une verte et une noire, toutes deux graduées par incréments de 1° (Figure 7). L'échelle verte est destinée aux relèvements avant et l'échelle noire aux relèvements inverses. Les incréments vont de 0° à 360°. Ces deux valeurs sont égales et correspondent au point nord. De plus, 90° indique l'est, 180° le sud et 270° l'ouest.

Figure 7 - p. 6

4 – Relèvement

Il existe deux méthodes de relèvement : la visée avant au miroir et la visée inverse au miroir. Il faut suivre attentivement les instructions car chaque méthode réfère à sa propre échelle.

4.1 Visée avant au miroir

Il s'agit de la méthode de visée la plus précise.

1. Déterminez et réglez la déclinaison magnétique à votre position actuelle.
   - Reportez-vous à la section 2.1 pour le réglage de la déclinaison magnétique.
2. Ouvrez le couvercle de visée à un angle de 45°.
3. En plaçant la boussole à hauteur d'oeil, visez l'objet à travers la mire et alignez les lignes de visée et l'oeilleton de visée (Figure 8).

Figure 8 - p. 6

4. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que la réflexion du pointeur bleu soit superposé au N encerclé rouge.
5. Placez la boussole suffisamment près pour lire le relèvement dans le viseur grossissant.
   - Lisez le relèvement de l'échelle verte à la ligne d'indice verte, soit 170° (Figure 9).

Figure 9 - p. 7

4.2 Visée inverse au miroir

Il s'agit de la seconde méthode pour calculer un relèvement.

1. Déterminez et réglez la déclinaison magnétique à votre position actuelle.
2. Ouvrez le couvercle de visée à un angle de 120°.

3. Placez la boussole à hauteur de la taille et le couvercle de visée pointé vers vous (Figure10).

Figure 10 - p. 7

4. Visez l'objet dans le miroir et alignez la ligne de miroir avec celle réfléchie dans le couvercle.
5. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que la réflexion du pointeur bleu soit superposé au N encerclé rouge.
   - Assurez-vous que la ligne du miroir et celle réfléchie sont alignées sur l'objet en mire.
6. Lisez le relèvement en référence de l'échelle noire dans le viseur grossissant, soit 170° (Figure 11)

Figure 11 - p. 7

5 – Ligne de marche

Si vous connaissez déjà le relèvement par rapport à une destination, ajustez la boussole vers ce point connu, visez et marchez vers cette direction à suivre. Le direction que vous suivez s'appelle la ligne de marche. La méthode de visée avant au miroir est utilisée pour l'exemple suivant.

1. Réglez la déclinaison magnétique.
2. Ouvrez le couvercle de visée à un angle de 45°.
3. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que la boussole soit réglée sur le relèvement connu à l'aide de l'échelle verte.
4. Placez la boussole à hauteur d'oeil et visez l'objet à travers la mire.
5. Pivotez votre corps jusqu'à ce que la réflexion du pointeur bleu soit superposé au N encerclé rouge (Figure 12 et 13).
   - Ne faites pas tourner le cadran azimutal.

Figure 12 et 13 - p. 8

6. Visez la destination ou l'objet à travers la mire.
7. Marchez vers votre destination ou point de repère.

Choisissez toujours une destination ou un point de repère éloigné. Ne suivez pas le relèvement en gardant les yeux fixés sur la boussole. Si la destination finale est hors de votre champ visuel, visez un arbre, une montagne ou un objet dans son prolongement et marchez vers cet objet. Une fois cette cible intermédiaire atteinte, visez à nouveau un autre objet pour recalculer un relèvement. Répétez cette opération jusqu'à votre destination finale.

6 – Cartes topographiques

Une carte topographique est une représentation en deux dimension qui offre un plan tridimensionnel du terrain. Les collines, les vallées, les falaises, les crêtes et tout autre forme du terrains sont représentés par des courbes de niveau. Chaque courbe est égale à une élévation constante par rapport au niveau de la mer (en mètre ou en pieds). L'équidistance des courbes de niveau (intervalle vertical) est indiquée sur la légende de la carte. Plus ces courbes sont rapprochées, plus accentué est le terrain et inversement.

Par la pratique, vous apprendrez à reconnaître les différents contours d'une carte topographique et à identifier le meilleur itinéraire d'une position à l'autre (Figure 14). De plus, l'étude des cartes vous permet de reconnaître les points de repères et de calculer les positions, les relèvements et les distances à parcourir.

Figure 14 - p. 8

7 – Relèvement sur carte

Que vous soyez à la maison ou sur le terrain, il possible de calculer le relèvement d'une position à une autre directement sur la carte. La boussole Eclipse™ 8099 offre deux méthodes pour déterminer les relèvements sur carte : alignement sur carte et alignement de la boussole.

7.1 Alignement sur carte

Alignez la carte vers le nord géographique puis déterminez le relèvement. Cette méthode est très populaire car elle permet de comparer la carte au terrain. Une carte topographique USGS est utilisée pour l'exemple suivant.

1. Enlevez le patin de caoutchouc.
2. Réglez la boussole pour tenir compte de la déclinaison magnétique.
3. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que le relèvement corresponde à 0° sur l'échelle verte (Figure 15).

Figure 15 - p. 9

4. Dirigez l'extrémité munie du miroir vers le nord géographique de la carte. Placez la base transparente le long de la marge de la carte (rebord de la carte imprimée) (Figure 16).
   - Sur les cartes autres que USGS et BLM, il est possible que l'axe nord-sud ne soit pas aligné à la marge de la carte. Il est alors nécessaire de placer la base transparente près de l'indicateur de nord géographique.

Figure 16 - p. 9

5. Faites pivoter la carte jusqu'à ce que le pointeur bleu en forme de cercle soit superposé au N encerclé rouge. (Fig 16)
   - La base de la boussole doit demeurer le long de la marge de la carte.

La carte topographique est maintenant alignée sur le nord géographique. Sur le terrain, il est possible de comparer la carte au terrain observé. Pour l'étape suivante, nous allons trouver les relèvements d'une position à une autre.

6. Placez un « point » à votre position de départ et un « X » à votre destination.
7. Tracez une ligne connectant ces deux coordonnées.
8. Ouvrez le couvercle et le couvercle de visée au maximum.
9. Tout en maintenant les deux couvercles pointés sur le « X », positionnez la base transparente à côté de la ligne (Figure 17).
   - Ne déplacez pas la carte.

Figure 17 - p. 10

10. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que le pointeur bleu en forme de cercle soit superposé au N encerclé rouge (Figure 18).
11. Lisez le relèvement dans le viseur grossissant en référence à l'échelle verte (Figure 18).

Figure 18 - p. 10

Ce relèvement correspond au relèvement sur carte du point de départ vers la destination.

7.2 Alignement de la boussole

Une autre façon de calculer un relèvement sur carte est d'utiliser la méthode d'alignement de la boussole. Cette méthode est rapide et vous n'avez pas besoin d'aligner la carte vers le nord géographique. Elle peut être utilisée pour planifier les itinéraires de la maison ou au bureau. Une carte topographique USGS est utilisée pour l'exemple suivant. La marge de la carte est alignée vers le nord géographique.

1. Enlevez le patin de caoutchouc.
2. Réglez la boussole pour tenir compte de la déclinaison magnétique.
   - L'alignement de la boussole ne fonctionnera pas si le pointeur bleu est ajusté pour la ligne d'indice du clinomètre.
3. Définissez un long bord droit à côté de la ligne de marge de la carte (dans l'axe géographique nord-sud).
4. À l'aide d'un crayon, tracez une ligne dans l'axe géographique nord-sud à partir du bas de la carte vers le haut.

- Remplissez la carte de lignes additionnelles nord-sud en les espaçant d'environ 2,5 cm et les disposant de manière parallèle à la marge de la carte (Figure 19).

Figure 19 - p. 11

Nord-sud lignes *[North-South Lines]*
Long board *[Straight Edge]*

5. Sur la carte, marquez une position de départ par une « point » et une destination « X ».
6. Tracez une ligne reliant ces deux coordonnées.
7. Enlevez le patin de caoutchouc et ouvrez les deux couvercles à angle de 180°.
8. Tout en maintenant les deux couvercles pointés sur le « X », disposez la base transparent à côté de la ligne (Figure 20).

Figure 20 - p. 11

9. Gardez la base transparent immobile. Faites pivotez le cadran azimutal vers les lignes nord-sud tracées.
   - Alignez la ligne bleue dans la fiole et les lignes nord-sud en rouge sur la limbe sur la représentation des lignes du Nord et du Sud géographiques.
10. Lisez le relèvement en référence à l'échelle verte dans le viseur grossissant (Figure 21).

Figure 21 - p. 12

Sur les cartes autres que USGS et BLM, assurez-vous que la marge est alignée vers le nord géographique. Dans le cas contraire, vous devez tracer des lignes géographiques nord-sud à partir de l'indicateur du nord géographique (défini par la flèche N ou une étoile). Vous pouvez par la suite trouver le relèvement.

8 – Triangulation

Dans la présente section, vous devez calculer le relèvements de trois points de repère visibles et ensuite les tracer sur la carte. L'intersection des lignes de relèvements indique votre position approximative. Un point de repère peut être le sommet d'une montagne, un précipice ou tout autre objet visible indiqués sur votre carte. Dans le cadre de notre exemple, nous utilisons une carte topographique USGS 7,5 minutes et la méthode de visée avant au miroir.

1. Réglez la boussole pour tenir compte de la déclinaison magnétique.
2. Trouvez trois points de repères majeurs sur le terrain.
3. Orientez la carte vers le nord géographique.
   - Reportez-vous à la section 7.1 pour *l'alignement de la carte*.
4. Trouvez ces trois points de repères sur la carte, marquez-les d'un « X » et numérotez-les 1, 2 et 3 (Figure 22).

Figure 22 - p. 12

5. Visez un relèvement vers le point de repère 1, soit 320° (par référence de l'échelle verte) dans notre exemple.
   - Reportez-vous à ;a section 4 pour la visée avant au miroir.
6. Ouvrez les deux couvercles à angle de 180°. Placez la base transparente de la boussole à côté du point de repère 1 sur la carte.
7. Tout en gardant l'échelle verte à 320°, faites pivoter la boussole autour du point de repère 1 jusqu'à ce que le pointeur bleu en forme de cercle soit superposé au N encerclé rouge (Figure 23).
8. Tracez la ligne de relèvement sur carte 320° à l'aide du rebortd de la base en passant par le point de repère 1.
   - Votre position se trouve sur un point de cette ligne (Figure 23).

Figure 23 - p. 13

9. Répétez cette procédure pour les points de repères 2 (50°) et 3 (90°).

Un point ou un triangle devrait apparaître à l'intersection de ces trois lignes. Votre position est à ce point ou à l'intérieur de ce petit triangle (Figure 24).

Figure 24 - p. 13

Il est également possible de déterminer trois relèvements sur carte à l'Aide de la méthode d'alignement de la boussole (*reportez-vous À* al section, *Alignemend de la boussole*, 7.2). cette méthode se réfère au nord géographique de la carte. Le positionnement de la carte est donc négligeable pendant le calcul des relèvements. Orientez la boussole vers le relèvement visé. Faites pivoter la boussole jusqu'à ce que les lignes rouges du limbe soient alignées sur les lignes nord-sud de la carte.

9 – Relèvement inverse

Un relèvement inverse est le point correspondant à 180° d'un autre relèvement. Si vous faites face au nord géographique (orientation 0°), le relèvement inverse est directement derrière vous, soit à 180°. Autre exemple : Si vous visez un pointe de repère à 375°, le relèvement inverse sera de 195° (375° - 180° = 195°).

Grâce à la boussole Eclipse™ 8099, vous n'avez plus besoin de soustraire ou d'ajouter une valeur car elle contient deux échelles distinctes (Figure 25). Si vous visez un relèvement à l'aide de l'échelle verte, vous n'avez qu'à consulter l'échelle noire pouvez déterminer le relèvement inverse. Si vous utilisez l'échelle noir d'abord, l'échelle verte indiquera le relèvement inverse.

Figure 25 - p. 14

10 – Positionnement par coordonnées

Les récepteurs du système de positionnement global (GPS) sont des outils d'orientation aussi indispensables que les cartes et les boussoles. Le fonctionnement des récepteurs GPS requiert une compréhension de base des systèmes de coordonnées pour localiser un position. Ces section explique le positionnement sur une carte topographique 7,5 minutes à l'aide d'un quadrillage UTM (système de coordonnées de quadrillage), de longitudes et de latitudes (système de coordonnées sphériques) La boussole Eclipse™ 8099 renferme les échelles de quadrillage UTM (Mercator Transverse Universel) sur la base transparente et la fiche de référence 6.

10.1 Système de coordonnées UTM

Le type de projection UTM est un système de coordonnées de quadrillage mesuré à partir de l'équateur (0° latitude) et d'une zone méridienne. Ce type de projection « aplatit » le globe et divise la terre en 60 zones. Chaque zone est large de 6° et chacune renferme une zone méridienne au milieu (Figure 26). Comme le quadrillage UTM et une représentation plate de la Terre, les sections quadrillées au-dessus de 34° N et sous 80° S de latitude sont considérablement déformées et donc exclues des cartes.

Figure 26 - p. 14

Méridien *[Meridian]*
Équateur *[Equator]*

Une position UTM est mesurée à l'aide de lignes d'abscisse (E) et d'ordonnée (N) et d'un point de référence connu appelé datum. Si vous utilisez un récepteur GPS, assurez-vous de noter le repère de fuseau et la référence de la carte car la référence géodésique locale peut varier d'une carte à l'autre (Figure 27).

Figure 27 - p. 15

À titre d'exemple, voici une description des caractéristiques de la carte ci-contre : Échelle 1 :24 000, topographie 7,5 minutes, amorces de quadrillage aux 1 000 m indiqué par trois petits zéros sur l'étiquette ($^{47}90^{000m}$E).

10.1a Positionnement par coordonnées sur quadrillage UTM

Cet exemple est basé sur un rapporteur de coordonnées et une carte à échelle 1 :24 000.

1. Trouvez le rapporteur de coordonnées UTM sur la fiche de référence 6.
2. Identifiez et notez le repère de fuseau et la référence de la carte (fuseau 11 et North American Datum 1927 dans l'exemple qui nous concerne).

Figure 28 - p. 15

Échelle 1 : 24 000 *[Scale: 1:24,000]*
Fuseau 11 *[zone 11]*
Augmentation de l'abscisse *[Easting Increases]*
Augmentation de l'ordonnée *[Northing Increases]*

3. Identifiez les amorces de quadrillage UTM et les étiquettes concernant l'origine de la carte.
4. Tracez des lignes reliant les amorces de quadrillage de même valeur (Figure 28)
   - Un quadrillage carré de 1 000m par 1 000m se formera.
5. Identifiez et marquez une position sur la carte par une X.
6. Placez le coin du rapporteur de coordonnées (« 0 ») sur le X en augmentant l'angle du rapporteur vers la gauche et le bas (figure 29).

- Assurez-vous que le rapporteur est parallèle aux lignes de quadrillage UTM.

Figure 29 - p. 16

7. Comptez vers la gauche à partir du X jusqu'à la ligne d'abscisse la plus proche – 100, 200, 300, 400, 500, 600 et 650 m.
8. Ajoutez 650 m à la ligne d'abscisse la plus proche.
   - 650m E + $^{5}99^{000m}$E = $^{5}99^{650m}$E
9. Comptez vers le bas à partir du X jusqu'à la ligne d'ordonnée la plus proche – 100, 200, 300, 400, 500, 600 et 700 m.
10. Ajoutez 650 m à la ligne d'ordonnée la plus proche.
    - 700m N + $^{47}90^{000m}$N = $^{47}90^{700m}$N

La coordonnée UTM finale est :
$^{5}99^{650m}$E, $^{47}90^{700m}$N (fuseau 11, Datum Amérique du Nord-27)

Dans l'exemple qui nous concerne, le rapporteur de coordonnées 1:24 000 affiche une résolution de 50 m (50 mètres entre chaque amorce). Par contre, le rapporteur 1:24 000 à la base de la boussole Eclipse™ et sur la fiche de référence 6 offrent une résolution de 20 mètres.

Les quadrillages changent en fonction des rapporteurs et des échelles. Vous devez donc identifier les valeurs de quadrillage et les résolutions lorsque vous utilisez un rapporteur de quadrillage UTM autre que 1 :24 000.

Grâce aux quadrillages UTM, vous pouvez déterminer votre position avec exactitude à moins de 100 mètres sans utiliser un rapporteur. Une fois les amorces de quadrillage identifiées et les lignes de quadrillage tracées, vous n'avez qu'à estimer la distance au coin inférieur gauche du quadrillage qui entoure la marque X. Rappelez-vous que la ligne d'abscisse augmente toujours vers la droite et la ligne d'ordonnée augmente toujours vers le haut.

10.2 Système de coordonnées par longitude et latitude

Les échelles de latitudes et de longitudes ne sont pas fournies avec la boussole Eclipse™. Par contre, la capacité de calculer sa position à l'Aide d'une échelle de latitude et de longitude ou une simple règle est une habileté essentielle pour l'orientation.

Les latitudes et les longitudes forment un système de coordonnées sphériques dont les mesures partent du centre de la Terre vers des points précis à sa surface. Une position sur la Terre est mesurée en degrés (º), minutes(') et secondes ('') ; 60 secondes = 1 minute et 60 minutes = 1 degré, de façon similaire au temps indiqué sur une horloge. Les mesures commencent à l'équateur (0º latitude) et au méridien origine (0º longitude).

Figure 30 - p. 17

Augmentation de la latitude *[Latitude Increases]*
Augmentation de la longitude *[Longitude Increases]*

Dans la figure 30, le position se lit comme suit :
45º 00' 00'' N lat. = 45 degrés, 0 minutes et 0 secondes latitude nord
60º 00' 00'' W long. = 60 degrés, 0 minutes, 0 secondes longitude ouest

10.2a Coordonnées de latitude et de longitude à partir d'une carte topographique

Toutes las cartes topographiques USGS 7,5 minutes sont paramétrées par 7,5 minutes de longitude et de latitude. Les quatre coins de la carte sont identifiés par des coordonnées de latitude et de longitude. De plus, les amorces de quadrillage sont disposées à chaque 2' 30'' autour de la marge de la carte, avec des croix au milieu. Les quatre croix identifient les intersections des amorces de 2' 30'' (Figure 31).

Figure 31 - p. 17

10.2b Préparation de la carte

1. Identifiez les amorces de quadrillage et tracez des lignes reliant les amorces (Figure 32).
   - Les lignes forment neuf petits triangles.

Figure 32 - p. 17

2. Identifiez et marquez une position sur la carte par un « X ».
3. Utilisez une échelle de longitude/latitude 1:24 000 afin de déterminer la position en coordonnées du X (non disponible sur le modèle Eclipse™ 8099).

10.2c Détermination de la latitude

1. Utilisez le petit rectangle qui entoure complètement le X.
2. Placez l'échelle à la verticale jusqu'à ce qu'elle touche les deux lignes horizontales de latitude et le X. (Figure 33).

Figure 33 - p. 18

3. Au point X, ajoutez la valeur indiquée par l'échelle (00' 50'') `;a la valeur de latitude la plus petite (43º 02' 30'').

Additionnez les valeurs de la même façon que vous le faites pour des données de temps.
43º 02' 30''
+ 00' 50''
43º 02' 80'' = 43º 03' 20'' Latitude Nord

10.2d Détermination de la longitude

1. Penchez l'échelle jusqu'à ce qu'elle touche les deux lignes verticales de longitude et le X. (Figure 34).
   - Assurez-vous que les données de l'échelle augmentent dans le même sens que les lignes de longitudes.

Figure 34 - p. 18

2. Au point X, ajoutez la valeur indiquée par l'échelle (1' 15'') à la valeur de longitude la plus petite (108º 22' 30'').

108º 22' 30''
+ 01' 15''
108º 23' 45'' = 108º 23' 45'' Longitude Ouest

La même procédure s'applique pour les différentes échelles de cartes (par exemple, 1:100 000). Vous n'avez qu'à tenir compte de l'échelle template appropriée.

Si vous ne possédez pas de chercheur de longitude/latitude, vous pouvez utiliser une règle de 10 pouces. Chaque pouce représente 15 minutes de latitude ou de longitude (de cartes 1:24,000). Si la règle de 10 po est trop grande, comme pour la section 10.2c *sur la détermination de la latitude*, vous devez incliner ;la règle jusqu'à ce qu'elle soit comprise entre les ligne de 2' 30''.

11 - Inclinaison

L'inclinaison, parfois appelée pente, correspond à la différence angulaire par rapport à l'horizontale (0°). Le modèle Eclipse™ 8099 utilise trois échelles clinométriques et chacune est graduée en degrés. Les trois inclinomètres sont à charnière 5°, à carte 5° et à limbe 1°.

11.1 Clinomètre à charnière 5 degrés

Il s'agit de la méthode la plus rapide pour mesure l'inclinaison. La résolution de l'échelle est de 5° et une exactitude de lecture de 2,5°.

1. Enlevez le patin de caoutchouc afin de déployer l'échelle clinométrique 5° située au bout de la charnière.
2. Ouvrez le couvercle de visée à un angle minimal de 120°.
3. Tenez la boussole à hauteur d'oeil et l'échelle 5° face à vous ; étendez à bout de bras.
4. Visez l'objet derrière la boussole (Figure 35).
5. Tout en gardant la base à niveau, ouvrez le couvercle jusqu'à ce qu'il atteigne l'inclinaison ` de l'objet en mire.
6. Lisez la donnée d'inclinaison à la ligne d'indice blanche située sur la charnière, soit 40° (Figure 35)

Figure 35 - p. 19

11.2 Clinomètre à carte 5 degrés

Pour cette méthode, vous devez utiliser le clinomètre 5° (fiche de référence 1). Remarquez que la résolution de l'échelle sur cette fiche est 5°. Servez-vous donc de cette méthode pour calculer l'inclinaison ascendante ou descendante par rapport à l'horizon, avec une exactitude de lecture de 2,5°.

11.2a Visée par l'arête

1. Assurez-vous que le clinomètre 5°, la fiche de référence 1, est centrée sous la fiole.
2. Ouvrez le couvercle et le couvercle de visée à 120°.
3. À hauteur d'oeil et à bout de bras, placez la boussole sur son flanc et l'inclinomètre face à vous vers le bas.
4. Visez l'objet derrière la boussole (Figure 36).

Figure 36 - p. 20

5. Sur la fiche clinométrique, lisez la pente à l'extrémité de la flèche de clinomètre verte, soit 40°.

11.2b Visée par la mire

1. Assurez-vous que le clinomètre 5°, la fiche de référence 1, est centrée sous la fiole.
2. Ouvrez le couvercle de visée à 45°.

3. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et le miroir déplié vers l'extérieur et la gauche.
4. Au-dessus ou sous l'horizon, visez un objet à travers la mire (Figure 37).
   - Alignez la ligne du couvercle à la ligne du couvercle de visée.
5. Lisez la donnée d'inclinaison à ce point sur la fiche de référence 1(Figure 37).

Figure 37 - p. 20

11.3 Clinomètre à limbe 1 degré

Le clinomètre à limbe 1° est le moyen le plus précis obtenir la pente par visée. La résolution du limbe est 1°. Cette méthode est utile pour viser un angle correspondant à 90°, soit de l'horizon (0°) en montant à 90° ou de l'horizon en descendant.

11.3a Angle ascendant

1. Enlevez le patin de caoutchouc afin d'exposer le revers de la boussole.
2. Trouvez le repère du clinomètre au dos du noire cadran azimutal.
3. Tout en gardant le cadran azimutal immobile, faites pivoter la fiole jusqu'à ce que le pointeur bleu en forme de cercle soit orienté sur le repère du clinomètre (Figure 38).

Figure 38 - p. 20

4. Replacez le patin de caoutchouc sur la base.
5. Fermez le couvercle et ouvrez le couvercle de visée à 45°.
6. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et le miroir déplié vers l'extérieur et la gauche.
7. Au-dessus de l'horizon (à niveau, 0°), visez un objet à travers la mire (Figure 39).
   - Alignez la ligne du couvercle à la ligne du couvercle de visée.

Figure 39 - p. 21

8. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que la réflexion du pointeur bleu soit alignée sur la flèche verte du clinomètre (Figure 39).
9. Tenez la boussole assez près pour que vous puissiez lire la donnée d'inclinaison sur la lentille d'index.
   - Lisez l'angle de pente sur la ligne d'indice verte de l'échelle noire, soit 30° (Figure 40).

Figure 40 - p. 21

11.3b Angle descendant

1. Enlevez le patin de caoutchouc afin d'exposer le revers de la boussole.
2. Trouvez le repère du clinomètre au dos du cadran azimutal.

3. Tout en gardant le cadran azimutal immobile, faites pivoter la fiole jusqu'à ce que le pointeur bleu en forme de cercle soit orienté sur le repère du clinomètre (Figure 38).
4. Replacez le patin de caoutchouc sur la base.
5. Fermez le couvercle et ouvrez le couvercle de visée à 45°.
6. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et **le miroir déplié vers l'extérieur et la droite**.

Figure 41 - p. 21

7. **Au-dessous** de l'horizon (à niveau, 0°) visez un objet à travers la mire (Figure 41).
   - Alignez la ligne du couvercle à la ligne du couvercle de visée.
8. Faites pivoter le cadran azimutal jusqu'à ce que la réflexion du pointeur bleu soit alignée sur la flèche verte du clinomètre (Figure 41).
9. Tenez la boussole assez près pour que vous puissiez lire la donnée d'inclinaison sur la lentille d'index.
   - Lisez l'angle de pente (20°) sur la ligne d'indice verte de l'échelle verte (Figure 42).

Figure 42 - p. 21

12 – Calcul de la hauteur

Vous pouvez maintenant appliquer les mesures de clinomètre au clacul de la hauetur et au rapport de déclivité. Pour calculer la hauteur d'un objet, vous devex connaître la distance entre vous et cet objet puis mesurer l'angle de déclinaison à l'aide de la boussole. Un clinomètre à limbe 1° est utilisé pour l'exemple suivant.

12.1 Calcul de la hauteur en terrain plat

1. Mesurez la distance à l'objet (50 pieds pour notre exemple)
2. Réglez le poiunteur bleu sur le repère du clinomètre.
3. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et **le miroir déplié vers l'extérieur et la gauche**. Reportez-vous à la section *Angle ascendant* (11.3a)
4. **Au-dessus** de l'horizon (à niveau, 0°), visez **le sommet** de l'objet à travers la mire (Figure 43).

Figure 43 - p. 22

Calcul de la hauteur en terrain plat *[Height Mesurement on Level Ground]*
À niveau, 0° *[Level (0°)]*

Pour toute distance appréciable [*Any readable Distance]*
Hauteur = (TanA + TanB) x Distance [*Height = (TanA + TanB) x Distance]*
Exemple : Visée A = 36°, B = 10° et Distance = 50 pi *[Example: Sight A = 36°, B = 10° & Distance = 50 ft.]*

5. Lisez le relèvement en référence de l'échelle noire (36° pour notre exemple).
6. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et **le miroir déplié vers l'extérieur et la droite**. Reportez-vous à la section Angle descendant (11.3b)
7. **Au-dessous** l'horizon (à niveau, 0°), visez **la base** de l'objet à travers la mire (Figure 43).
8. Lisez le relèvement en référence de l'échelle verte (10° pour notre exemple).
9. Calculez la hauteur de l'objet à l'aide l'équation suivante.
   - **Hauteur = (TanA + TanB) x Distance**
   - Hauteur = (Tan 36° + Tan 10°) x 50 pi
   - Hauteur = 45 pi

Reamarque : Il **ne faut pas** calculer la tangente d'un angle en additionnant les tangentes de deux angles plus petits. Exemple : Tan (60°) **n'est pas égal à** Tan (30°) + Tan (30°). Vous devez trouver Tan (60°) à partir d'une autre table, en utilisant une calculatrice ou en reculant de l'objet jusqu'à ce que l'angle d'inclinaison soit inférieur ou égal à 45° afin d'utiliser les tables de tangentes fournies sur **la fiche de référence 8**.

12.2 Calcul de la hauteur en terrain incliné

1. Mesurez la distance à l'objet (75 pieds pour notre exemple)
2. Réglez le pointeur bleu sur le repère du clinomètre.
3. Positionnez la boussole à hauteur d'oeil et **le miroir déplié vers l'extérieur et la gauche**. Reportez-vous à la section *Angle ascendant* (11.3a)
4. **Au-dessus** de l'horizon (à niveau, 0°), visez **le sommet** de l'objet à travers la mire (Figure 44).

Figure 44 - p. 23

Calcul de la hauteur en terrain incliné *[Height Measurement on Sloping Ground]*
À niveau, 0° *[Level (0°)]*
Pour toute distance appréciable *[Any Readable Distance]*
Hauteur = (TanA - TanB) x Distance *[Height = (TanA - TanB) x Distance]*
Exemple : Visée A = 38°, B = 10° et Distance = 75 pi *[Sight A = 38°, B = 10° & Distance = 75 ft.]*

5. Lisez le relèvement en référence de l'échelle noire (38° pour notre exemple).
6. **Au-dessus** de l'horizon (à niveau, 0°), visez **la base** de l'objet à travers la mire (Figure 44).
7. Lisez le relèvement en référence de l'échelle noire (10° pour notre exemple).
8. Calculez la hauteur de l'objet à l'aide l'équation suivante.
   - **Hauteur = (TanA - TanB) x Distance**
   - Hauteur = (Tan 38° - Tan 10°) x 75 pi
   - Hauteur = 45 pi

12.3 Rapport de déclivité

Une fois l'angle de déclinaiosn (20°) et la tangente de l'angle calculés, vous n'avex qu'à déplacer la décimale de deux espaces vers la droite.

- Exemple : Tan 20° = 0,364 = pente de 36,4%

Rappellez-vous de toujours régler la déclinaiosn magnétique avant de viser un relèvement.

13 – Renseignements complémentaires

Avant d'afronter les grands espaces, il est recommandé de pratiquer les lectures et les calculs dans un endroit familier en vpous servant de la boussole Eclipse™ 8099 et d'une carte. De plus, relisez attentivement votre manuel d'instructions afin de comprendre à fond les différentes apllications de la boussole. Si vous devenez un expert avec votre carte et votre boussole, vous ne serez jamais perdu. Enfin, apportez toujours une trouse de survie et renseignez-vous sur les tecniques de surviuvance.

14 – Spécifications techniques de modèle Eclipse™ 8099

Magnétisme : Disque indicateur en NdFeB

Exactitude : Relèvement – ± °1 lecture précise (0,5° appréciable)
Clinomètre – ± °1 lecture précise(0,5° appréciable)

Dimension : Longueur – 10,7 cm* (4,2 po)
Largeur – 7,1 cm* (2,8 po)
Poids – 116g** (4,1onces)

* Cette donée inclut le patin de caoutchoiuc et la boussole Eclipse 8099

** Cette donnée inclut le patin de caoutchoiuc, la boussole Eclipse 8099, les fiches de référence et le cordon.

ECLIPSE™ 8099
MANUAL DE INSTRUCCIONES

Sección 1: ORIENTACIÓN (Eclipse 8099) ..... **Página(s): 46 - 48**

Sección 2: DECLINACIÓN MAGNÉTICA ..... **48 - 49**

Sección 3: CUADRANTE GRADUADO EN INCREMENTOS DE 1 GRADO **49**

Sección 4: RUMBO (Observación hacia adelante y hacia atrás) ..... **49 - 50**

Sección 5: DIRECCIÓN DE VIAJE ..... **50 - 51**

Sección 6: MAPA TOPOGRÁFICO **51**

Sección 7: DETERMINACIÓN DE RUMBO CON UN MAPA (Ajuste de mapa y brújula) .. **51 - 53**

Sección 8: TRIANGULACIÓN ..... **53 - 54**

Sección 9: RUMBO INVERSO **54**

Sección 10: POSICIONAMIENTO DE LAS COORDENADAS (UTM y Latitud / longitud) .. **54 - 58**

Sección 11: INCLINACIÓN (Bisagra, tarjeta y cuadrante graduado) ..... **59 - 61**

Sección 12: MEDICIÓN DE ALTURA (Terreno nivelado e inclinado) ..... **61 - 62**

Sección 13: INFORMACIÓN ADICIONAL **63**

Sección 14: ESPECIFICACIONES DE ECLIPSE 8099 ..... **63**

1 - Orientación: Brunton Eclipse™ 8099

La brújula Eclipse 8099 es un instrumento de orientación que usa el campo magnético de la Tierra para mostrar un rumbo (dirección) en grados. La Eclipse 8099 contiene tres escalas de clinómetro que miden ángulos desde la línea horizontal (0°) hasta la vertical (90°).

En la sección Orientación se describen las partes importantes de la brújula. A lo largo del Manual de Instrucciones encontrará una descripción detallada del funcionamiento de la brújula Eclipse 8099.

Figua 1 - p. 1

1.1 Tapa de observación
1.2 Ampolleta
1.3 Disco de agujas (Con una "N" en un círculo rojo)
1.4 Anillo azimutal giratorio
1.5 Lente divisora
1.6 Zapatilla de caucho

1.1 Tapa de observación (Figura 1)

La tapa de observación puede abrirse a tres ángulos premedidos de 45°, 90° y 120°. Use el ángulo de 45° para la observación hacia adelante con el espejo y el ángulo de 120° para la observación hacia atrás con el espejo.

1.2 Ampolleta (Figura 1)

La ampolleta es una extrusión llena de líquido con una tapa transparente, que contiene un disco de agujas que a su vez tiene lo siguiente: una "N" dentro de un círculo rojo (descrita en 1.3), un círculo de orientación azul (descrito en 1.9) y una flecha verde clinométrica (descrita en 1.10). El fluido que está dentro de la ampolleta estabiliza el disco de agujas y la flecha clinométrica.

1.3 Disco de agujas - "N" dentro de un círculo rojo (Figura 1)

El disco de agujas contiene un material ferroso permanentemente magnetizado que orienta a la "N" que está dentro de un círculo rojo hacia el norte magnético. En el disco de agujas también están impresas las letras "E" (Este), "S" (Sur) y "W" (Oeste), que se toman como referencia rápida de la dirección.

1.4 Anillo azimutal giratorio (Figura 1)

El anillo de azimutal giratorio incluye un cuadrante graduado (descrito en la sección 1.7). El círculo de orientación azul y el cuadrante graduado giran con el anillo azimutal giratorio.

1.5 Lente divisora (Figura 1)

La lente divisora tipo burbuja aumenta el cuadrante graduado (descrita en 1.7). Fíjese, además, en la línea divisora verde que se encuentra en el centro de la lente divisora. Lea el rumbo e inclinación en esa línea.

1.6 Zapata de caucho (Figura 1)

La zapata de caucho desmontable encierra y protege a la brújula y a un conjunto de tarjetas de referencia rápida (descritas en 1.11). La zapata de caucho puede también usarse como una goma de borrar en los mapas.

Figua 2 - p. 2

1.7 Cuadrante graduado
1.8 Lupa
1.9 Círculo de orientación (azul)
1.10 Flecha clinométrica (verde)
Map scales = Escalas de mapa
Cover = Tapa

1.7 Cuadrante graduado (Figura 2)

La graduación del cuadrante va de 0° hasta 359°, en incrementos de 1°. Lea el rumbo e inclinación que indica la brújula en la línea divisora verde de la lente divisora. Note que las escalas verde y negra son para leer el rumbo hacia adelante y hacia atrás respectivamente.

1.8 Lupa (Figura 2)

Use la lupa para ampliar las pequeñas escrituras en un mapa.

1.9 Círculo de orientación - AZUL (Figura 2)

El círculo de orientación azul ajustable está impreso en el fondo de la ampolleta, y se utiliza para hacer las mediciones de rumbo e inclinación, así como los ajustes de la declinación magnética. Adicionalmente, la línea de orientación azul que se extiende a todo lo largo de la ampolleta permite hacer mediciones precisas del rumbo y alinear mapas en algunas instancias.

1.10 Flecha clinométrica - VERDE (Figura 2)

Ubicada dentro de la ampolleta, la flecha verde compensada clinométrica apunta hacia el piso cuando la brújula Eclipse 8099 es posicionada sobre su lateral. Use esta flecha verde clinométrica en combinación con el círculo de orientación azul para medir el ángulo de inclinación.

Figua 3 - p. 3

1.11 Tarjetas de información de referencia rápida
1.12 Escala de declinación magnética
1.13 Marca divisora clinométrica

1.11 Tarjetas de información de referencia rápida (Figura 3)

Las tarjetas de referencia rápida dan valiosa información sobre la navegación, las fórmulas y las escalas para usar en el campo.

1.12 Escala de declinación magnética (Figura 3)

La declinación magnética es la diferencia que existe entre el norte verdadero y el norte magnético en una posición. La escala de la declinación magnética está ubicada en el fondo del anillo de

azimut y se usa junto con el círculo de orientación ajustable azul para ajustar la brújula y compensarla según la declinación magnética.

1.13 Marca divisora clinométrica (Figura 3)
Use la marca divisora clinométrica en combinación con la flecha verde clinométrica y el círculo de orientación azul para medir ángulos por encima y por debajo del horizonte (0°).

2 - Declinación magnética

La Tierra está completamente rodeada por un campo magnético, y un objeto magnetizado y sin ningún obstáculo se orientará propiamente con los polos magnéticos Norte y Sur. La declinación magnética (o variación magnética) es la diferencia que existe entre el norte geográfico verdadero (Polo Norte) y el norte magnético (en el norte de Canadá), con relación a la posición en la que usted se encuentra. Es importante anotar la declinación magnética en su posición porque esta declinación varía y fluctúa lentamente a diferentes tasas alrededor del mundo (Figura 4).

Visite la *National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA)* en la Internet en www.ngdc.noaa.gov/cgi-bin/seg/gmag/fldsnth1.pl, para obtener los valores de declinación magnética actuales.

Figua 4 - p. 4

MAPA ISOGÓNICO
Declinación del este
Declinación del oste
Líneas con la misma declinación magnética 2000

El mapa isogónico muestra solamente a América del Norte. Use un mapa isogónico, o un mapa actualizado de *United States Geological Survey (USGS)*, *Bureau of Land Management (BLM)*, u otro mapa para determinar la declinación magnética para la posición en la que usted se encuentra. La declinación puede ser del este, oeste o ninguna 0°, en relación con la posición en la que usted se encuentre en la actualidad. En la declinación 0°, el norte verdadero y el norte magnético están alineados.

Ejemplo: Si la declinación magnética en la posición en la que usted se encuentra es de 15° al este, entonces el norte magnético es 15° al este del norte geográfico verdadero. La Figura 5 muestra el norte geográfico verdadero y el norte magnético, según lo indican las leyendas de los mapas de USGS y BLM.

Figua 5 - p. 5

True North = Norte verdadero
Magnetic North = Norte magnético
15° E = 15° al este
Your Position = Su posición

La mayoría de los mapas usan el norte verdadero como referencia. Cuando el ajuste de la declinación magnética se completa, la medición del rumbo que se haga se hará con respecto al norte verdadero, como en el mapa.

2.1 Ajuste de la declinación magnética
1. Determine la declinación magnética de su posición actual utilizando un mapa o una carta.
2. Quite la zapata de caucho y abra ambas tapas.
3. Posicione la brújula de forma con el fondo de la base transparente mirando hacia usted (Figura 6).

Figua 6 - p. 5

4. Ubique la escala de declinación.
5. Sujete el anillo azimutal negro con una mano y la ampolleta con la otra (Figura 6).
6. Mantenga el anillo azimutal negro fijo, y gire la ampolleta hasta que la flecha del círculo de orientación azul apunte al valor de la declinación magnética de su posición actual.
   - Ajuste el círculo de orientación hacia el "ESTE" para la declinación del este y "OESTE" para la declinación del oeste.

3 - Cuadrante graduado en incrementos de 1 grado

El cuadrante graduado en incrementos de 1° tiene dos escalas: una escala verde y una escala negra (Figura 7). La escala verde es para la observación hacia adelante y la escala negra es para la observación hacia atrás. La graduación de la escala va de 0° a 359°, donde 0° indica el norte, 90° indica el este, 180° indica el sur y 270° el oeste.

Figua 7 - p. 6

4 - Rumbo

Las siguientes instrucciones describen dos métodos para dirigir una visual al rumbo: la observación hacia adelante con el espejo y la observación hacia atrás con el espejo. Como hay dos métodos y dos escalas, es importante que siga las instrucciones cuidadosamente para cada método.

4.1 Observación hacia adelante con el espejo
Este es el método más preciso para la observación del rumbo.
1. Determine y fije la declinación magnética de la posición en la que usted se encuentra.
   - Consulte la sección 2.1: *Ajuste de la declinación magnética*, para obtener ayuda.
2. Abra la tapa de observación hasta 45°.
3. A la altura de los ojos, mire a través de la mirilla y alinee el objeto con dicha mirilla, con la línea de la tapa y con la marca de observación (Figura 8).

Figua 8 - p. 6

Peep Sight = Marca de observación

Cover Line = Línea de la tapa
Sight Hole = Mirilla

4. Gire el anillo azimutal hasta que la reflexión del círculo de orientación azul en el espejo muestre la "N" en un círculo rojo.
   - Asegúrese de que la base esté nivelada y que las líneas de observación y la marca de observación estén alineadas.
5. Coloque la brújula lo suficientemente cerca para leer el rumbo en la lupa.
   - Lea el rumbo en la escala verde en la línea divisora verde, será 170° (Figura 9).

Figua 9 - p. 7

4.2 Observación hacia atrás con el espejo

La observación hacia atrás con el espejo es otro método de observar el rumbo.

1. Determine y fije la declinación magnética de la posición en la que usted se encuentra.
2. Abra la tapa de observación hasta 120°.
3. Sujete la brújula a la altura de la cintura con la tapa de observación apuntando hacia usted (Figura 10).
4. Observe el objeto en el espejo y alinee la línea del espejo con la reflexión de la línea de la tapa.
5. Gire el anillo azimutal hasta que el círculo de orientación azul muestre una "N" en un círculo rojo.
   - Asegúrese de que la línea del espejo y la reflexión de la línea de la tapa estén alineadas con el objeto que está observando.
6. Lea el rumbo en la escala negra con la lupa, será 50° (Figura 10).

Figua 10 - p. 7

Cover Line = Línea de la tapa
Mirror Line = Línea del espejo

5 - Dirección de viaje

Cuando ya se conoce el rumbo a seguir hacia un lugar de destino, fije la brújula a ese rumbo conocido, dirija una visual y viaje hacia ese destino. El rumbo hacia donde usted viaja es conocido como la dirección de viaje. Este ejemplo usa el método de observación hacia adelante con el espejo.

1. Fije la desviación magnética.
2. Abra la tapa de observación a 45°.
3. Gire el anillo azimutal hasta fijar la brújula a un rumbo conocido (270°), usando la escala verde para este ejemplo.

Figua 11 - p. 7

4. Coloque la brújula a la altura de los ojos y observe a través de la mirilla.
5. Gire su cuerpo hasta que la reflexión del círculo de orientación azul muestre la "N" en un círculo rojo (Figuras 12 y 13).
   - No gire el anillo azimutal.

Figua 12 - p. 8 **Figua 13 - p. 8**

6. Observe el lugar de destino u objeto a través de la mirilla.
7. Viaje hacia el lugar de destino u objeto.

Siempre mire hacia el lugar de destino u objeto en la distancia. No siga el rumbo observando la brújula. Si el lugar de destino final está demasiado lejos para verlo, mire hacia un árbol, montaña o algo y camine hacia ese objeto. Cuando alcance el objeto, vuelva a orientar el rumbo de la brújula hacia otro objeto. Repita esto hasta que alcance el lugar de destino final.

6 - Mapa topográfico

Un mapa topográfico es un plano bidimensional de un terreno tridimensional. Lomas, valles, protuberancias geográficas, precipicios y otros terrenos están representados a través de una serie de líneas contorneadas. Cada línea representa una elevación constante en metros o pies por encima del nivel del mar. El intervalo de contorno (distancia vertical) entre cada línea es indicado en la leyenda del mapa topográfico. Las líneas posicionadas juntas indican un cambio rápido de la elevación, mientras que las líneas más separadas indican un cambio más gradual en la elevación. Con práctica, usted comenzará a reconocer muchos contornos diferentes en un mapa topográfico y a identificar la mejor ruta posible desde una posición hacia otra (Figura 14). Además, si se estudia el mapa, le será posible identificar lugares destacados y determinas las posiciones, rumbos y distancias.

Figua 14 - p. 8

7 - Determinación de rumbo con un mapa

Tanto en el campo como en la casa, es posible determinar el rumbo de una posición a otra directamente desde un mapa. Las siguientes instrucciones dan dos métodos de encontrar rumbos en un mapa que son: alineación de mapa y alineación de brújula.

7.1 Alineación de mapa

Usando este método, usted puede alinear un mapa topográfico hacia el norte verdadero, y después es posible encontrar el rumbo con el mapa.

Este es un método popular porque con él es posible comparar el mapa con el terreno real. Los siguientes ejemplos usan un mapa topológico de USGS.

1. Quite la zapata de caucho.
2. Ajuste la declinación magnética.
3. Gire el anillo azimutal hasta que el rumbo de la brújula lea 0°, en la escala verde (Figura 15).
4. Con la parte donde está el espejo en la brújula apuntando hacia el norte verdadero en el mapa, coloque la base transparente a lo largo del margen del mapa (borde del mapa impreso -

Figura 16).

- En mapas que no sean de USGS o BLM, es posible que el norte verdadero no esté alineado con el margen del mapa, por lo que será necesario colocar la base transparente al lado del indicador de norte verdadero en el mapa.

Figua 15 - p. 9 **Figua 16 - p. 9**

5. Gire el mapa hasta que el círculo de orientación azul muestre la "N" en un círculo rojo (Figura 16).
   - La base de la brújula debe permanecer a lo largo del margen del mapa.

El mapa topográfico está ahora alineado con el norte verdadero. En el campo, es posible comparar el mapa con el terrero real. Ahora, busque en el mapa el rumbo de una posición a la otra.

6. Coloque un "punto" en la posición inicial y una "X" en un lugar de destino.
7. Trace una línea que conecte el "punto" y la "X".
8. Abra la tapa y la tapa de observación lo más que pueda.
9. Con ambas tapas apuntando hacia la "X", coloque la base transparente a lo largo de la línea que trazó (Figura 17).
   - No mueva el mapa.

Figua 17 - p. 10 **Figua 18 - p. 10**

Camp = Campamento
Carrie´s Cove = Cueva de Carrie

10. Gire el anillo azimutal hasta que el círculo de orientación azul muestre la "N" en un círculo rojo (Figura 18)
11. Lea el rumbo en la línea divisora ampliada de la escala verde (Figura 18).

Ese rumbo es el rumbo dado por el mapa desde el "punto" (Campamento) inicial hasta el lugar de destino (Cueva de Carrie). Use ese rumbo de brújula en el campo para encontrar la Cueva de Carrie partiendo desde el Campamento.

7.2 Alineación de brújula

Otra forma de encontrar un rumbo en un mapa es usando el método de ajuste de la brújula. Este método permite la determinación rápida del rumbo sin alinear el mapa al norte verdadero. Use este método para planificar un viaje con antelación en su casa, en el campamento o en la oficina. El siguiente ejemplo usa un mapa topográfico de USGS, donde los márgenes derecho e izquierdo están alineado con el norte verdadero.

1. Quite la zapata de caucho.
2. Ajuste la brújula según la declinación magnética.
3. Coloque una regla larga y recta al lado de la línea del margen del mapa (del norte verdadero al sur).
4. Trace una línea suave del norte verdadero al sur con un lápiz desde la parte de arriba hasta la

parte de abajo del mapa.

- Trace el resto de las línea del norte verdadero al sur hasta llenar el mapa teniendo en cuen ta que estas líneas estén separadas entre sí a una pulgada y que queden paralelas al mar gen del mapa (Figura 19).

Figua 19 - p. 11

Straight Edge = Borde recto

5. En el mapa, marque una posición inicial con un "punto" y un lugar de destino con una "X".
6. Trace una línea que conecte ambas marcas.
7. Quite la zapata de caucho y abra las dos tapas a 180°.
8. Con ambas tapas apuntando a la "X", coloque la base transparente a lo largo de la línea (Figura 20).

Figua 20 - p. 11

9. Manteniendo la base transparente fija en el mapa, gire el anillo azimutal hasta que el círculo de orientación azul apunte en dirección norte y las líneas rojas del círculo graduado estén alin eadas con las líneas del norte verdadero al sur que se trazaron (Figura 21).
10. Lea el rumbo en la escala verde en la lupa (Figura 21).

Figua 21 - p. 12

Si el mapa que está usando no es de USGS o BLM, revise que el margen del mismo esté alineado con el norte verdadero. Si no lo está, es necesario trazar líneas del norte verdadero al sur desde el indicador de norte verdadero (indicado por una flecha con una "N" o una estrella). Luego, encuentre el rumbo en el mapa.

8 - Triangulación

En esta sección determinará y trazará en el mapa los rumbos hacia tres accidentes geográficos o lugares visibles. La intersección de las líneas de rumbo indicara la posición aproximada en la que usted se encuentra. Un accidente geográfico o lugar podría ser la punta de una montaña, un precipicio o cualquier objeto visible que se muestre en su mapa. El siguiente ejemplo usa un mapa topográfico de USGS y la observación hacia adelante con el espejo para determinar el rumbo.

1. Ajuste la declinación magnética.
2. Busque tres accidentes geográficos u objetos prominentes en el campo.
3. Oriente el mapa hacia el norte verdadero.
   - Consulte la Sección 7.1, *Alineación de mapa*, para obtener ayuda.
4. Busque los tres accidentes geográficos u objetos en el mapa, y coloque una 'X' en sus posi ciones y denomínelas '1', '2' y '3' respectivamente (Figura 22).

Figua 22 - p. 12

5. Determine el rumbo del accidente geográfico '1'; para este caso será 320° (en la escala verde).

- Consulte la Sección 4.1, *Observación hacia adelante con el espejo*, para obtener ayuda.

6. Con ambas tapas abiertas a 180°, coloque la base transparente de la brújula al lado del acci dente geográfico '1' en el mapa.
7. Con la escala verde fijada a 320°, pivotee la brújula alrededor del accidente geográfico u obje to '1' hasta que el círculo de orientación azul muestre la "N" en un círculo rojo (Figura 23).
8. Trace la línea de rumbo en el mapa a 320° usando el lateral de la base y pasando por el acci dente geográfico u objeto '1'.
   - La posición en la que usted se encuentra está en algún lugar a lo largo de esta línea (Figura 23).

Figua 23 - p. 13

Figua 24 - p. 13

Your position = Su posición

9. Repita el proceso para los accidentes geográficos o objetos '2' (50°) y '3' (90°). Se formará un punto o un triángulo pequeño en la intersección de las tres líneas. Su posición es en el punto o dentro del triángulo pequeño (Figura 24).

También es posible determinar tres rumbos en un mapa usando el método de alineación de la brújula (sección 7.2, *Alineación de brújula*). Este método usa el norte verdadero del mapa, de forma que el mapa puede ser posicionado en cualquier dirección cuando en él se estén estableciendo rumbos. Con la brújula fijada en el rumbo observado, gírela hacia una posición donde el círculo de orientación azul quede orientado hacia el norte y las líneas rojas del cuadrante graduado estén alineadas con las líneas del norte verdadero al sur del mapa.

9 - Rumbo inverso

Se llama rumbo inverso a la posición ubicada a 180° en relación con otro rumbo. Si usted está de frente al norte verdadero (rumbo 0°) el rumbo inverso le quedará directamente detrás de usted, es decir, a 180°. Otro ejemplo, si observa un rumbo de 320°, el rumbo inverso será 140° (320° - 180° = 140°). Cuando use la brújula Eclipse 8099 no necesitará añadir ni substraer porque ella tiene dos escalas (Figura 25). Cuando observe un rumbo utilizando la escala verde (observación hacia adelante con el espejo), simplemente determine el rumbo inverso leyendo la escala negra. Si usted lee la escala negra para determinar su rumbo (observación hacia atrás con el espejo), lea entonces la escala verde para obtener el rumbo inverso.

Figura 25: Rumbo hacia adelante e inverso

Figua 25 - p. 14

10 - Posición de coordenadas

Los receptores del Sistema de Posicionamiento Mundial (GPS) se están convirtiendo en valiosas herramientas para la navegación como complemento de un mapa y una brújula. Los receptores del GPS requieren conocer de los sistemas de coordenadas para ubicar una posición. Esta sección explica el posicionamiento sobre un mapa topográfico USGS de 7,5 minutos, utilizando una cuadrícula trazada (sistema de coordinadas cuadriculado) de Universal Transverse Mercator (UTM) y la latitud y la longitud (sistema de coordinadas esférico). La brújula Eclipse 8099 proporciona

escalas cuadriculadas Universal Transverse Mercator (UTM) en la base transparente y en la tarjeta de referencia 6.

10.1 Sistema de coordenadas UTM

El Universal Transverse Mercator (UTM) es un sistema de coordenadas cuadriculado medido desde el Ecuador (latitud 0°) y un meridiano de zona. El UTM aplana y divide a la tierra en 60 zonas, cada una de las cuales tiene 6° de ancho y un meridiano de zona hacia el centro (Figura 26). Como la cuadrícula de UTM es una representación plana de la tierra, las cuadrículas que se encuentran por encima de 84° de latitud norte y por debajo de 80° de latitud sur están consideradas distorsionadas por lo que no se incluyen en los mapas.

Figua 26 - p. 14

174 o E Long = 174° longitud E
180 o E Long = 180 ° longitud E
Zone 60 = Zona 60
Zone 1 = Zona 1
Zone 59 = Zona 59
Meridian = Meridiano
Equator = Ecuador
84 o N Lat. = 84° latitud N
80 o S Lat.= 80° latitud N

Una posición UTM se mide usando el este (E) y el norte (N) de un punto de referencia conocido denominado datum. Si está usando un receptor de GPS, documente el número de la zona y el datum que se indica en el mapa, porque no todos los mapas usan el mismo datum geodésico. (Figura 27).

Figua 27 - p. 15

Mapa realizado, editado y publicado por Geological Survey Control, por USGS y USC&GS.

Topografía por métodos de fotogrametría de fotos aéreas tomadas en 1966. Comprobado en el campo en 1968.

Proyección policónica. Datum de América del Norte de1927
Cuadrícula de 10,000 pies basada en el sistema de coordenadas de Wyoming, zona oeste
Marcas de cuadrículas de 1000 metros de Universal Transverse de Mercator zona 11. mostrada en azul.

Líneas descontinúas rojas y finas indican líneas fronteras seleccionadas.

Donde se omiten las líneas terrestres es porque no se han establecido.

El siguiente ejemplo usa un mapa topográfico con escala de 1:24.000, USGS y de 7,5 minutos, con marcas de cuadrícula de 1.000 metros. Los 1.000 metros están indicados por los tres ceros pequeños escritos en la etiqueta ($^{47}90^{000m}E$).

10.1.a. Posicionamiento de las coordinadas en una cuadrícula de UTM

Este ejemplo usa un mapa con una escala de 1:24.000 y una cala errante de 1:24.000.

1. Ubique las escalas errantes de UTM en la tarjeta de referencia 6.
2. Identifique y documente el número de la zona y el datum del mapa (en este ejemplo sería, zona 11 y Datum de América del Norte de 1927).
3. Identifique las marcas de cuadrícula de UTM y etiquetas en el margen del mapa.
4. Trace líneas que conecten las marcas de cuadrícula de UTM del mismo valor (Figura 28).
   - Se formará una cuadrícula de 1.000 metros por 1.000 metros.
5. Identifique y marque una posición en el mapa como una 'X'.

Figua 28 - p. 15

Northing Increases = El norte aumenta
Easting Increases = El este aumenta
Scale: 1:24.000 = Escala 1:24.000
Zone 11 = Zona 11
NAD-27 = NAD-27

6. Coloque la esquina de la escala errante "0" en la 'X', con la escala aumentando hacia la izquier da y hacia abajo (Figura 29).
   - Asegúrese de que la escala errante esté paralela a las líneas de la cuadrícula de UTM.

Figua 29 - p. 16

7. Cuente desde la 'X' hasta la línea este más cercana izquierda:100, 200, ... 500, 600 y 650 m.
8. Añada 650 metros a la línea este más cercana izquierda.
   - 650 m E + $5_{99}000m$ E = $5_{99}650m$ E
9. Cuente desde la 'X' hasta la línea norte más cercana, abajo: 100, 200, ...600 y 700 m.
10. Añada 700 m metros a la línea norte más cercana debajo de la 'X'.
    - 700 m N + $47_{90}000m$ N = $47_{90}700m$ N

La coordinada UTM final es:
$5_{99}650m_E$, $47_{90}700m_N$ (zona 11, NAD-27)

La escala errante de 1:24.000 que se ilustra arriba tiene una resolución de 50 metros (es decir, 50 metros entre las marcas), sin embargo, la escala errante de 1:24.000 de la base de la Eclipse 8099 y de la tarjeta de rápida referencia 6 proporciona una resolución de 20 metros (20 metros entre las marcas).

Las marcas en la cuadrícula cambian con respecto a la escala. Por lo tanto, identifique los valores y resolución de la cuadrícula cuando use un mapa y una escala de cuadrícula UTM que no tengan la escala de 1:24.000.

Con una cuadrícula UTM es posible identificar una posición con una precisión mayor que 100 metros sin una escala. Después de identificar las marcar divisoras alrededor del margen del mapa, y trazar las líneas de la cuadrícula, simplemente estime la distancia desde la esquina izquierda inferior de la cuadrícula donde está incluida la 'X'. Recuerde que el este siempre incrementa hacia la derecha y el norte siempre incrementa hacia arriba.

10.2 Sistema de coordenadas de latitudes y longitudes

Las escalas de latitudes y longitudes no vienen con la brújula Eclipse 8099, pero la determinación de una posición utilizando una escala de latitud y longitud, o una regla, es un conocimiento esencial para la navegación.

Las latitudes y longitudes son un sistema de coordenadas esférico medido desde el punto central de la Tierra hacia lugares sobre su superficie.

Una posición en la tierra se mide en grados (°), minutos (') y segundos ("), donde 60 segundos = 1 minuto y 60 minutos = 1 grado. Muy similar al tiempo en un reloj. Las mediciones comienzan en el Ecuador (latitud 0°) y en el primer meridiano (longitud 0°).

En la Figura 30, la posición se lee como sigue:

45° 00' 00" N. Lat. = 45 grados, 0 minutos y 0 segundos de latitud norte
60° 00' 00" W. Long. = 60 grados, 0 minutos y 0 segundos de longitud oeste.

Figua 30 - p. 17

45 o 00' 00" N. Latitude = 45° 00' 00" de latitud norte
60 o 00' 00" W. Longitude = 60° 00' 00" de longitud este
Longitude increases = Longitud crece
Latitude increase = Latitud crece

10.2.a. Coordinada de latitud y longitud de un mapa topográfico

Todos los mapas topográficos de 7,5 minutos USGS están marcados a 7,5 minutos de latitud y 7,5 minutos de longitud. Las cuatro esquinas del mapa están identificadas por coordenadas de latitud y longitud. Además, las marcas de cuadrícula están colocadas cada 2' 30" alrededor del margen del mapa con cruces en el medio. Las cuatro cruces identifican la interceptación de las marcas de cuadrícula de 2' 30" (Figura 31)

Figua 31 - p. 17

10.2.b. Preparación de mapa

1. Identifique las marcas de cuadrícula y trace líneas que las conecten entre sí (Figura 32).
   - Las líneas crearán nueve rectángulos.

Figua 32 - p. 17

2. Identifique una posición y márquela con una 'X' en el mapa.
3. Use una escala de latitud y longitud de 1:24.000 para determinar la posición de las coorde nadas de 'X' (no disponible con la Eclipse 8099)**.

** Póngase en contacto con Brunton para comprar la plantilla de latitud y longitud.

10.2.c. Determinación de latitud

1. Use el rectángulo donde está encerrada la 'X'.
2. Coloque la escala verticalmente, hasta que toque dos líneas horizontales de latitud y toque, además, a la 'X' (Figura 33).

Figua 33 - p. 18

Latitude Lines = Líneas de latitud

3. En la 'X', añada el valor indicado por la escala (00' 50") al valor más bajo de la latitud (43° 02' 30").

Sume los valores de la misma manera que añade el tiempo en un reloj.

43° 02' 30"
+ 00' 50"
43° 02' 80" = *43° 03' 20" de latitud norte*

10.2.d. Determinación de longitud

1. Incline la escala hasta que toque dos líneas verticales de longitud y toque, además, a la 'X' (Figura 34).

Figua 34 - p. 18

Longitude Lines = Líneas de longitud

- Asegúrese de que la escala aumente con el aumento de las líneas de longitud.

2. En la 'X', añada el valor indicado en la escala (1' 15") al valor más bajo de la longitud (108° 22' 30").

108° 22' 30"
+ 01' 15"
108° 23' 45" = *108° 23' 45" de longitud oeste*

La posición final de la'X' es:
43° 03' 20" de latitud norte
108° 23' 45" de longitud oeste

Siga los mismos procedimientos cuando use mapas con diferentes escalas (por ejemplo con una escala 1:100.000). Sólo asegúrese de usar la plantilla de escala de latitud y longitud correcta.

Si no tiene una plantilla de este tipo, puede usar 10 pulgadas en una regla. Cada pulgada representa 15 minutos de latitud o longitud en un mapa con una escala de 1:24.000. Es posible que las diez pulgadas no quepan, como se indica en la sección 10.2.c, *Determinación de latitud*, tendrán entonces que inclinar la regla hasta que las 10 pulgadas estén completamente encerradas por las líneas de 2' 30", y la regla esté al lado de la posición.

11 - Inclinación

La inclinación es la diferencia angular entre un punto y el plano horizontal (0°). La brújula Eclipseä 8099 tiene tres escalas de medición de inclinación, o clinómetros, que incrementan en grados. Los tres clinómetros son: clinómetro con escala de 5° ubicado en la bisagra, clinómetro con escala de 5° en una tarjeta y el clinómetro de cuadrante graduado en 1°.

11.1 Clinómetro con escala de 5 grados en bisagra

Este es el método más rápido para medir la inclinación. La resolución de la escala es de 5°, con una precisión de lectura de 2,5°.

1. Quiete la zapata de caucho para ver la escala clinométrica de 5° que se encuentra en la punta de la bisagra.
2. Abra la tapa de observación hasta por lo menos 120°.
3. Sujete la brújula a la altura de los ojos con la escala de 5° mirando hacia usted y extienda los brazos.
4. Observe el objeto detrás de la brújula (Figura 35).

Figua 35 - p. 19

5. Con el nivel base, abra la tapa hasta que alcance la inclinación del objeto observado.
6. Lea la inclinación en la línea divisora blanca que está en la bisagra, será de 40° (Figura 35).

11.2 Clinómetro con escala de 5° en tarjeta

Use el clinómetro de 5° (tarjeta de referencia 1) para aplicar este método. Note que la resolución de la escala de la tarjeta es de 5°, por lo que usará este método para ajustar la mira de inclinaciones que están hacia arriba o hacia abajo del horizonte, con una precisión en la lectura de 2,5°.

11.2.a. Observación lateral

1. Asegúrese de que el clinómetro con escala de 5° de la tarjeta de referencia 1 esté centrado debajo de la ampolleta.
2. Con la zapata de caucho en la brújula, abra la tapa de observación hasta 120°.
3. A la altura de los ojos y con los brazos extendidos, coloque la brújula lateralmente con la escala clinométrica (tarjeta de referencia 1) mirando hacia usted y hacia abajo.
4. Observe un objeto detrás de la brújula (Figura 36).

Figua 36 - p. 20

- Alinee el lateral de la brújula con el objeto.

5. En la tarjeta del clinómetro lea la inclinación en el extremo de la flecha verde clinométrica, será 40°.

11.2.b. Observación por la mirilla

1. Asegúrese de que el clinómetro con escala de 5° de la tarjeta de referencia 1 esté centrado en la ampolleta.
2. Abra la tapa de observación hasta 45°.
3. Coloque la brújula a la altura de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la izquierda.

4. Por arriba o por debajo del horizonte, observe un objeto a través de la mirilla (Figura 37).
   - Alinee la línea de la tapa con la línea de la tapa de observación.
5. Lea la inclinación en el espejo en la tarjeta de referencia, será 40° (Figura 37).

Figua 37 - p. 20

Cover Line = Línea de la tapa
Sight Cover Line = Línea de la tapa de observación

11.3 Clinómetro de cuadrante graduado de 1 grado

El clinómetro de cuadrante graduado de 1 grado es la forma más exacta de observar una inclinación. La resolución del cuadrante graduado es de 1°. Use ese método para dirigir visuales desde el horizonte (0°) hasta la posición vertical (90°), o desde el horizonte hacia abajo.

11.3.a. Ángulo hacia arriba

1. Quite la zapata de caucho para exponer la parte de atrás de la brújula.
2. Localice la marca divisora del clinómetro en la parte de atrás del anillo azimutal.
3. Sujetando el anillo azimutal negro sin que se mueva, gire la ampolleta hasta que la flecha en el círculo de orientación azul apunte hacia la marca divisora del clinómetro (Figura 38).

Figua 38 - p. 20

4. Coloque la zapata de caucho de nuevo en la brújula.
5. Cierre la tapa y abra la tapa de observación a 45°.
6. Posicione la brújula a la altura de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la izquierda.
7. Por debajo del horizonte (nivel 0°), observe un objeto a través de la mirilla (Figura 39).
   - Alinee la línea de la tapa con la línea de la tapa de observación.
8. Gire el anillo azimutal hasta que la reflexión de la flecha en el círculo de orientación azul esté alineada con la flecha verde clinométrica (Figura 39).
9. Posicione la brújula lo suficientemente cerca para leer la inclinación en la lupa indicadora.
   - Lea el ángulo en la escala negra, será 30° (Figura 40).

Figua 39 - p. 21 **Figua 40 - p. 21**

11.3 b. Ángulo hacia abajo

1. Quite la zapata de caucho para exponer la parte de atrás de la brújula.
2. Localice la marca divisora clinométrica en la parte de atrás del anillo azimutal.
3. Sujetando el anillo azimutal sin que se mueva, gire la ampolleta hasta que la flecha en el círculo de orientación azul apunte hacia la marca divisora clinométrica (Figura 38, p.20).
4. Coloque la zapata de caucho de nuevo en la brújula.
5. Cierre la tapa y abra la tapa de observación a 45°.
6. Posicione la brújula a la altura de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la derecha.
7. Por debajo del horizonte (nivel 0°), observe un objeto a través de la mirilla (Figura 41).

   - Alinee la línea de la tapa con la línea de la tapa de observación.
8. Gire el anillo azimutal hasta que la reflexión de la flecha en el círculo de orientación azul esté alineado con la flecha verde clinométrica (Figura 41).
9. Posicione la brújula lo suficientemente cerca para leer la inclinación en la lupa.
   - Leerá 20° en la escala verde (Figura 42).

Figua 39 - p. 21 **Figua 40 - p. 21**

12 - Medición de altura

Ahora podemos aplicar las mediciones clinométricas a las mediciones de altura y grado porcentual. Para calcular la altura de un objeto a la distancia deberá conocerse el objeto y deberá determinarse el ángulo de inclinación. El siguiente ejemplo usa un ciclómetro de cuadrante graduado en 1°.

12.1 Medición de altura en terreno nivelado

1. Mida la distancia al objeto (por ejemplo, 50 pies).
2. Ajuste el círculo de orientación azul a la marca divisora del clinómetro.
3. Posicione la brújula a la altura de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la izquierda.
   - Consulte la Sección 11.3.a, *Ángulo hacia arriba*, para obtener ayuda.
4. Por encima del horizonte (nivel 0°), observe la parte de arriba de un objeto a través de la mirilla (Figura 43).
5. Lea el rumbo en la escala negra (en este ejemplo será 36°).
6. Posicione la brújula al nivel de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la derecha.
   - Consulte la Sección 11.3.b, *Ángulo hacia abajo*, para obtener ayuda.
7. Por debajo del horizonte (nivel 0°), observe la base del objeto a través de la mirilla (Figura 43).
8. Lea el rumbo en la escala verde (en este ejemplo será 10°).
9. Calcule la altura del objeto usando la ecuación:
   - Altura = (Tan A + Tan B) x distancia
   - Altura = (Tan 36° + Tan 10°) x 50 pies
   - Altura = 45 pies

Figua 43 - p. 22

Hight Measurement on Nivel ground = Medición de altura en terreno nivelado
Nivel = Nivel
Distance = Distancia
Any Readable Distance = Cualquier distancia que pueda leerse
Height = (TanA - TanB) x Distance = Altura = (TanA - TanB) x Distancia
Distance = 50 ft = Distancia = 50 pies
Height = (Tan36° - Tan10°) x 50 feet = Altura = (Tan36° - Tan10°) x 50 pies
Height = (0.727 + .476) x 50 feet = Altura = (0,727 + 0,176) x 50 pies
Height = (.903) x 50 ft = Altura = (0,903) x 50 pies
Height = 45.15 ft = 45 = Height = 45,15 pies = 45 pies

Nota: No calcule la tangente del un ángulo añadiendo las tangentes de dos ángulos pequeños. Por ejemplo: Tan(60°) no es igual que Tan(30°) + Tan(30°). Usted tiene que determinar la Tan(60°) en otra tabla, usar una calculadora o retirarse más del objeto hasta que el ángulo de inclinación sea menor o igual a 45°, para usar las tablas de tangente que se dan en la tarjeta de referencia 8.

12.2 Medición de altura en terreno inclinado

1. Mida la distancia al objeto (en este ejemplo será 75 pies).
2. Ajuste el círculo de orientación azul a la marca divisora del clinómetro.
3. Posicione la brújula a la altura de los ojos con el espejo extendido hacia fuera y hacia la izquierda.
   - Consulte la Sección 11.3.a, *Ángulo hacia arriba*, para obtener ayuda.
4. Por encima del horizonte (nivel 0°), observe la parte de arriba del objeto a través de la mirilla (Figura 44).
5. Lea el rumbo en la escala negra (para este ejemplo será 38°).
6. Por encima del horizonte (nivel 0°), observe la base de un objeto a través de la mirilla (Figura 44).
7. Lea el rumbo en la escala negra (para este ejemplo será 10°).
8. Calcule la altura del objeto:
   - Altura = (Tan A - Tan B) x distancia
   - Altura = (Tan 36° - Tan 10°) x 75 pies
   - Altura = 45 pies

Figua 44 - p. 23

Hight Measurement on Sloping ground = Medición de altura en terreno inclinado
Nivel = Nivel
Distance = Distancia
Any Readable Distance = Cualquier distancia que pueda leerse
Height = (TanA - TanB) x Distance = Altura = (TanA - TanB) x Distancia
Distance = 75 ft = Distancia = 75 pies
Height = (Tan36° - Tan10°) x 75 feet = Altura = (Tan36° - Tan10°) x 75 pies
Height = (0.781 - .176) x 75 feet = Altura = (0,781 - 0,176) x 75 pies
Height = (.605) x 75 ft = Altura = (0,605) x 75 pies
Height = 45.38 ft = 45 ft = Altura = 45,38 pies = 45 pies

12.3 Grado porcentual

Después de medir el ángulo de inclinación (20°), y hallar la tangente del ángulo (20°), corra el punto decimal dos lugares hacia la derecha.

- Ejemplo: Tan20° = 0.364 = 36.4% de grado

Recuerde ajustar la declinación magnética antes de dirigir una visual hacia un rumbo.

13 - Información adicional

Antes de irse al campo, practique usando la brújula Eclipse 8099 y un mapa en un área conocida. Además, vuelva a leer detenidamente el Manual de Instrucciones para comprender bien las aplicaciones de la Eclipse 8099. Hágase un experto con el mapa y la brújula y nunca se perderá. Lleve también un equipo de supervivencia y conozca las técnicas de supervivencia.

14 - Especificaciones de la Eclipse 8099

Magnetismo: Disco de aguja de NdFeB

Precisión: Lectura precisa de rumbo de ± 1° (0,5° legible)
Lectura precisa de clinómetro de ± 1° (0,5° legible)

Dimensiones: 4,2 x 2,8 x 1 pulg (10,7 x 7,1 x 2,5 cm)*

Peso: 4,1 onzas (116 g)**

* Incluye la brújula Eclipse 8099 y la zapata de caucho
** Incluye la brújula Eclipse 8099, la zapata de caucho, tarjetas de referencia y acollador.

Warranty card must be filled out completely and returned with proof of purchase within 30 days of purchase for warranty to be valid.

BRUNTON
Attn: Eclipse™ 8099 Warranty
620 East Monroe
Riverton, WY 82501
307.856.6559

ECLIPSE 8099 WARRANTY REGISTRATION

NAME_____

ADDRESS_____

CITY_____ST/PROV_____ZIP_____

MODEL#_____DATE PURCHASED_____

PURCHASED FROM_____

CITY_____ST/PROV_____ZIP_____

PRICE PAID $_____

OPTIONAL INFORMATION

TYPE OF STORE PURCHASED FROM:
A. CATALOG B. ARCHERY C. DEPARTMENT
D. SPORTING GOODS E. GIFT F. TELEVISION
OTHER_____

DO YOU OWN OTHER BRUNTON PRODUCTS? YES NO

I DECIDED TO BUY THIS COMPASS BECAUSE OF...
A. RECOMMENDATION B. FEATURES C. GIFT
D. SALESPERSON E. MAGAZINE AD F. CATALOG
OTHER_____

THIS COMPASS WILL BE USED PRIMARILY FOR...
A. GENERAL B. MAPPING C. FORESTRY
D. BACKPACKING E. ORIENTEERING F. INSTRUCTIONAL
OTHER_____

OCCUPATION _____

0302